44
69623
35—

NATUREN

505.481

NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Dr. J. Brunchorst

Redaktionskomite:

G. A. Hansen, N. Nicoll

1894

Anden række, 8de aargang
(18de aargang)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275277
U. S. NATIONAL MUSEUM.

Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

Griegs bogtrykkeri.

Indhold.

(„Mindre meddelelser“ efter stregen.)

Zoologi og antropologi.

Side

James A. Grieg: Bastarder blandt vore vilde hønsefugle (med 1 fig.) 33
Anton Stuxberg: Klumpfisken og dens slegtninge (med 5 fig.) 88
Anton Stuxberg: Snogen (med 1 fig.) 110
Edw. A. Butler: Vore plageaander blandt insekterne. I. Loppen (med 8 fig.) p. 129. II. Væggelusen (med 9 fig.) p. 225. III. Menneskets lus (med 4 fig.) p. 291. IV. Biller som borer i træ (med 9 fig.)... 356
Adolf Skramstad: Lidt om ræven 151
R. Collett: Spetterne og telegrafstolperne 154
J. G.: Vore padder og vandsalamandre (med 2 fig.) 178
Zaborowski: Menneskeracernes forskjelligheder og fremtid.............. 235
O. Nordgaard: Et fuglebjerg (med 2 fig.)............................ 303
J. B.: Hvalfangst i Japan (med 5 fig.) 321

En hvid landbjørn 31
Adolf Skramstad: Katte 31
Haier i indsøer 95
M. P.: En liden hundehistorie 96
Spetterne 127
J. G.: Brilleanden.. 128
Adolf Skramstad: Kattene 190
Et eg af geirfuglen 190
Om rudimentære baglemmer.. 191
Dverge 381
F. U.: Fra dyrenes liv 381
J. Grieg: Den hvidvingede korsneb 382

Botanik.

Gunnar Andersson: Lidt om høifjeldets planteverden (med 2 fig.)........ 44
J. Brunchorst: Nogle plantefysiologiske forsøg (med 4 fig.) 328

De største blade.. 383
Bakterierne i havet 383

Physiologi, lægevidenskab og hygiene.

Henri Coupin; „Den evige jøde paa Salpetrière 23
Fl. Kratschmer: Om menneskets ernæring 269
G. A. H.: Behandling af sygdomme med blodvand 310

Bakteriernes udvikling ved lav temperatur 29
Vakcination mod slangegift 191
Et middel til adskillelse af død og skindød 192

Geologi og palæontologi.

Side
R.: Istidens underafdelinger ... 28
A. G. Nathorst: Menneskets første optræden i Europa (med 5 fig.) ... 257

Meteorologi og fysisk geografi.

Andor Hoel: Planeten Mars' fysiske geografi (med 4 fig.) ... 161
Lidt om maaneoverfladens temperatur ... 373

Vandet i det sorte hav ... 30
Kr. Irgens: Oversigt over temperatur og nedbør i aaret 1893 ... 32
Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i december 1893 ... 32
— — " — i januar 1894 ... 64
— — " — i februar " ... 96
— — " — i marts " ... 128
— — " — i april " ... 159
— — " — i mai " ... 192
— — " — i juni " ... 256
— — " — i juli " ... 256
— — " — i august " ... 288
— — " — i september " ... 320
— — " — i oktober " ... 384

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

E. Simonsen: Træk af den kemiske storindustri ... 71, 115
—*t.:* En flyvemaskine (med 3 fig.) ... 147
Otto N. Witt: Kunstig petroleum ... 185
Gabriel Holtsmark: Den elektriske telegraf (med 21 fig.) ... 193
Axel Krefting: Om jernrustens dannelse og metallernes ødelæggelse ved neutralsalte ... 218
A. Miethe: Aneroïdbarometeret (med 3 fig.) ... 313
O. E. Schiøtz: Om molekylernes størrelse ... 338

En telefon ... 64
Minimumsthermometre paa fjeldtoppe ... 34

Astronomi og mathematik.

D. I.: At finde ugedagen for en given dato ... 69
H. Geelmuyden: Om ordningen af klokkeslettet i tidernes løb ... 97

Zonetid ... 126
Normaltiden ... 192
Forandret kalender? ... 383

Biografier.

G. A. Hansen: Pasteur og hans betydning for den biologiske videnskab .. 12
E. Hospitalier: John Tyndall ... 26
L. S.: Dr. Henrich Rink (med portræt) ... 65
Rud. Virchow: Ingvald Undset ... 123
O. N.: Hermann von Helmholtz (med portræt) ... 289

Artikler af blandet indhold.

Side
John Tyndall: Videnskaben og det praktiske liv 51
Adolf Dal: Fra en reise paa Hardangervidden 1893 (med 1 fig.) 58
Zørckendørfer: Egs forraadnelse og opbevaring 86
O. N.: Mennesket som motor 144
Th. Huxley: Før og nu 367

Christian Storjord: Nedarvede lemlæstelser 31
En rar definition 126
Abnorme eg 191

Anmeldelser og referater.

Silvanus P. Thompson: Elektricitet og magnetisme. — *A.* 95
Camille Flammarion: Verdens undergang 124
Julius Petersen: Lyslære 125
Meddelelser om Grønland. Udgivne af kommissionen for ledelsen af de geologiske og geografiske undersøgelser i Grønland. — *H. Reusch* .. 156
Amund Helland: Tagskifere, heller og vekstene. Norges geologiske undersøgelse nr. 10. — *T. Ch. Th.* 156
W. C. Brøgger: Lagfølgen paa Hardangervidda og den saakaldte „høifjeldskvarts". Norges geologiske undersøgelse nr. 11. — *T. Ch. Th.* 157
Carl C. Rieber: Norges granitindustri. Norges geologiske undersøgelse nr. 12. — *T. Ch. Th.* 158
Fysik. 400 forsøg i mekanik, akustik, varme, optik og elektricitet. Haandbog for lærere samt øvelsesbog. — *A.* 187
Harald Hovind og H. Engvald Hansen: Bier og honning. Haandbog i biskjøtsel. — *W. M. S.* 188
Sig. Thor: Norske biller, ekskursionsfauna. — *A. U.* 189
A. G. Nathorst: Jordens historia. Efter Neumayrs „Erdgeschichte". Utarbetad med särskild hänsyn til Nordens urverld 287
C. Christiansen: Lærebog i fysik. 2det bd. Elektricitet og lys 319
Brøgger og Vogt: Norske forekomster af malme, nyttige mineralier og bergarter 320
Dr. J. E. V. Boas: Lærebog i zoologien. 2den udgave. 376
C. J. Salomonsen: Bakteriologisk teknik. — *L.* 377
J. Carlsen: Den asiatiske kolera. — *L.* 377
Paul la Cour: Menneskelegemets bygning og livsvirksomhed. — *L.* 378
Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. 1ste—21de hefte. — *A.* 379

Medarbeidere.

Til indeværende aargang af „Naturen“ har foruden redaktøren følgende herrer leveret bidrag:

Dr. Gunnar Anderson, amanuensis, Stockholm. Dr. A. Appellöf. konservator, Bergen. M. Bugge, adjunkt, Trondhjem. R. Collett, professor, Kristiania. Adolf Dal, kand. real., Kristiania. H. Geelmuyden, professor, Kristiania. James A. Grieg, konservator, Bergen. Dr. G. A. Hansen, overlæge, Bergen. Andor Hoel, kand. real., Bergen. Gabriel Holtsmark, kand. real, Kristiania. Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut i Kristiania. D. Isachsen, kand real., Horten. Aksel Krefting, kemiker, Kristiania. H. P. Lie, læge, Bergen. O. Nordgaard, kand. real., Bergen. A. Palmstrøm, overlærer, Bergen. Dr. H. Reusch, direktør for den geol. undersøgelse, Kristiania. O. E. Schiøtz, professor, Kristiania. L. Schmelck, kemiker, Kristiania. E. Simonsen, kemiker, Kristiania. Adolf Skramstad, Kristiania. T. Ch. Thomassen, overlærer, Bergen. F. Ulrich, kommunelæge, Kjøbenhavn m. fl.

No. 1. 18de aargang - 1894. Januar.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

Indhold.

Gunnar Andersson: Lidt om høifjeldets planteverden (med 14 fig.) 1
G. A. Hansen: Pasteur og hans betydning for den biologiske videnskab ... 12
Henri Coupin: Den evige jøde paa Salpêtrière 23
E. Hospitalier: John Tyndall 26
R.: Istidens underafdelinger 28
Mindre meddelelser: Bakteriers udvikling ved lav temperatur. — Vandet i det sorte hav. — En hvid landbjørn. — *Adolf Skramstad:* Katte. — *Christian Storjord:* Nedarvede lemlæstelser. — Temperatur og nedbør i december 1893. — Oversigt over temperatur og nedbør i aaret 1893 29

AUG 31 1927

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre

„NATUREN“

begynder med dette nummer sin 18de aargang, paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har i indeværende aar faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 Kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebibliotheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedenfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige nye medarbeidere** til tidsskriftet. Antallet af medarbeidere andrager saaledes allerede i 1893 til 31 mod 18 i foregaaende aar. Dette store antal medarbeidere sikrer tidsskriftet **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Af større artikler, der vil blive bragt i de nærmeste hefter nævner vi: **Om høifjeldets planteverden** — med 15 afbildninger. (Ved adj. *M. Bugge* efter dr. Gunnar Anderson). — **Aarsagen til istiderne og tertiærtidens varme klimat i polaregnene.** (Af dr. filos. *A. M. Hansen*). — **Vore plageaander blandt insekterne,** (lopper, lus, væggedyr, fluer etc.) — med talrige fig. — **Om perlemorskyer.** (Af prof. *A. Mohn*). — **Om Norges overflade** — med karter og fig. (Af kand. filos. *P. A. Øyen*). — **Om redebyggende edderkopper** — med fig. (Af dr. *A. Appellöf*). — **Vore fugle og deres reder** — med figurer. (Efter prof. *Günther*). — **Fra udenlandske museer.** (Reiseskildringer af dr. *J. Brunchorst*). — Desuden vil vi fortsætte med **„Norske naturforskere“** — portrætter og biografier af norske videnskabsmænd —, meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstøttede folkebibliotheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,**

Lidt om høifjeldets planteverden.[1])

Naturforskningens allerførste arbeide har maattet være at optage inventarielister over naturen, saa man fik vide hvad der fandtes. Men ligesaa nyttigt og nødvendigt som dette er, ligesaa klart har de største naturforskere indseet at dette ikke er maalet, men kun et middel til at naa længere frem. Vore „floraer" er planteverdenens inventarielister, og de botanikere, som har optaget saadanne inventarielister over vore fjeldplanter, har dermed gjort videnskaben en uvurderlig tjeneste. „Den dannede almenhed" er lidt efter lidt kommen saa vidt, at den interesserer sig en smule for floraen; man synes, at man for skams skyld maa kjende navnene paa *dryas octopetala*, reinblommen (fig. 1), med de vakre blade og prægtige blomster; enhver fjeldvandrer, som ikke gaar med rent lukkede øine, kjender nu reinblommens smaa tuer; man synes, at man bør kunne nævne navnet paa rødsildren (*saxifraga oppositifolia*, fig. 2), som mangesteds paa fjeldet ligger som en rød, lysende matte.

Fig. 1. *Dryas octopetala*, „reinblom". (Hvide blomster). $^2/_3$ af nat. st.

De moderne botanikere er imidlertid gaaet et skridt videre. De har begyndt at studere den levende plantes reaktion mod den natur, som omgiver den; de forsøger paa at vise — og i mange tilfælde har de ogsaa opnaaet at vise — hvor vidunderlig planten kan lempe

[1]) Ved M. Bugge efter fil. dr. Gunnar Andersson.

sig efter de ydre omstændigheder, hvorunder den er nødt til at leve, — med et ord: de stræber efter at forstaa planteverdenens liv, at studere plantens biologi.

Jo mere afvigende naturen er fra det almindelige, jo mere barsk og haard den er, desto mere modstand maa planten gjøre, for at kunne klare sig, og desto bedre maa den være udrustet for at kunne optage kampen. Paa Saharas sandsletter finder man planter, som er særskilt udrustede imod og særskilt organiserede for at kunne modstaa den alt udtørrende ørkenvind, og i det høie norden — med en dag, som varer i maanedsvis — findes planter, som har lært at modstaa kulde og storm derved, at de i størst mulig udstrækning benytter sig af de fordele, som den karrige natur byder dem.

Fig. 2. *Saxifraga oppositifolia*, bergsildre. (Røde blomster). $^2/_3$ af nat. st.

Det er hidop — til høifjeldets planteverden — vi nu vil gjøre en liden trip.

De sidste birketrær har vi passeret; selv vidjerne begynder at blive sjeldne, og de planter, som vi nylig med glæde hilsede som de første budbringere om selve høifjeldet, begynder nu at blive almindelige. Med stor interesse speider vi opmerksom efter at faa øie paa alt det nye, som fjeldfloraen har at vise os. Milevidt — næsten uendelig — breder fjeldvidden sig ud for os. Hist og her paa den øde vidde findes ligesom øer — oaser i ørkenen; den gamle fjeldbotanikers øie lyser af glæde ved synet af dem; han ved af erfaring, at der vokser de, alle disse „rare planter“, hvis vakkert pressede eksemplarer han saa ofte har glædet sig over ved vinterlampen i sin stue; hvert enkelt

blad i hans plantesamling vækker erindringer og minder om de strabadser og besværligheder, han har maattet udstaa oppe i fjeldet.

Det er ganske snart gjort at blive kjendt med plantevseksten her oppe paa fjeldvidden. Her vokser dvergbirken (*betula nana*, fig. 3), krækling en (*empetrum nigrum*), rypebæret (*arctostaphylos alpina*, fig. 4) og andre bjergplanter, saasom *andromeda tetragona* (fig. 5) og *hypnoides*, blaalyngen (*phyllodoce coerulea*), griplyngen (*azalea procumbens*, fig. 6) og alperosen (*rhododendron lapponicum*, fig. 7). Det er disse, som udgjør hovedmassen; mellem dem udfyldes pladsen af mose af slegterne *racomitium, grimmia, polytrichum* og andre eller ogsaa af barkformede lavarter.

Fig. 3. *Betula nana*, dvergbirken. $^2/_3$ af nat. st.

Hovedmassen af denne individrige men artsfattige flora, som vandreren gaar og træder paa her oppe paa fjeldvidden, bestaar af nærbeslegtede arter, som i hovedtrækkene er ens bygget. Det er oftest altid-grønne planter som har bladene siddende paa i flere aar, hvis grene ligger tæt trykte ned til jorden; det er bare de, som oftest vakkert farvede blomster, som løfter sig en smule op fra marken. Hvad er det for en sterk naturkraft, som tvinger fjeldplanterne til at begrænse sig saa sterkt? Det er den kolde jordbund, som er eneherske r heroppe i omtrent 10 maaneder af aaret, og som ogsaa i de to andre lægger hindringer iveien for disse planters arbeide. Paa grund af at de fleste af dem har overvintrende blade, kan de straks være færdige til at optage varmen fra de første solstraaler, naar vaaren kommer hidop; de kan da straks

benytte sig af varmen og de næringsstoffer, som de har magasineret fra det foregaaende aar, derfor kan de hurtigt faa sine blomster istand

Fig. 4. *Arctostaphylos alpina,* rypebær. (Hvide blomster). $^2/_3$ af nat. st.

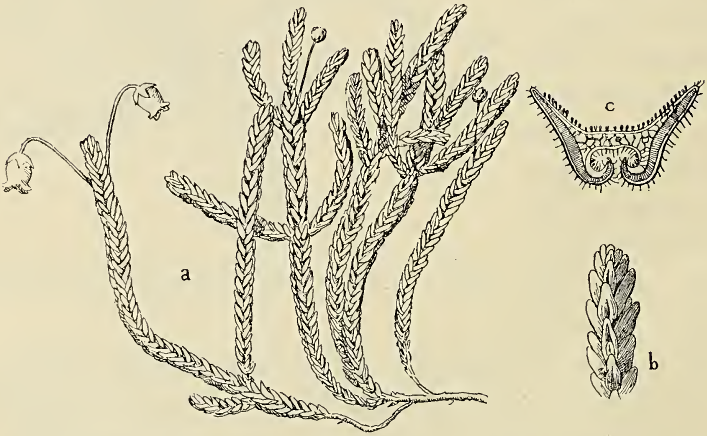


Fig. 5. *Andromeda tetragona.* (Hvide blomster). *a* hele planten. *b* en noget forstørret gren. *c* tversnit af et blad. Den øvre side af dette er vendt mod stængelen. *b* og *c* efter Warming.

og inden kort tid kan de — selv med et minimum af varmegrad — have modne frø, det vil sige: have sit afkom sikret. Derved at de

ligger tiltrykte til jorden, har de ogsaa lettere for at tilgodegjøre sig varmen. Derved har de ogsaa den fordel, at den sterke fjeldvind faar mindre tag i dem og ikke har saa let for at angribe og sønderrive de store, vidt udbredte tuer, som vistnok i sit indre har et ganske solid skelet af stammer og grene, men som i regelen er fæstet i jorden med en eneste rod. Dog er det ikke som sønderslider at fjeldvinden er farligst for planterne her oppe; farligst er den som udtørrer. Tør og kold blæser den som oftest dagstøt over vidden. Det vand,

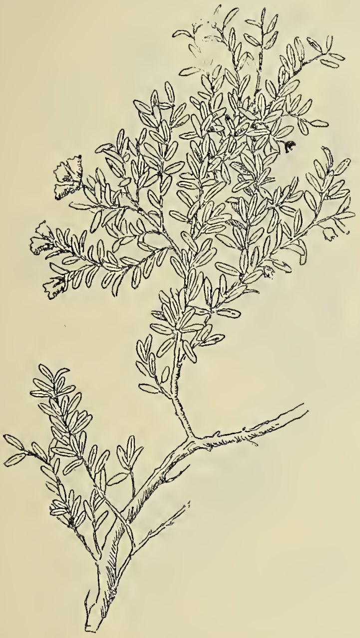


Fig. 6. *Azalea procumbens*, griplyng. (Røde blomst.). $^2/_3$ af nat. st.

Fig. 7. *Rhododendron lapponicum*, alperose. (Violette blomster). $^2/_3$ af nat. st.

som har saa ondt for at samle sig paa den haarde undergrund, suger den til sig — umættelig og uimodstaaelig som den er. Derfor er det ogsaa kun saadanne planter, hvis blade har en ganske liden fordunstningsflade, som med held kan optage den haarde kamp for livet. De her forekommende planter har ogsaa gjerne smaa blade, som desuden ofte er sammenrullede (se fig. 5 c), eller som — i modsætning til, hvad der er tilfældet med de samme eller nærstaaende arter fra lavlandet — er tæt tiltrykte til stammen (se fig. 8). Nogle fjeldplanter — f. eks. lavarterne — udtørres undertiden næsten ganske naar luften

er tør; men de har til gjengjæld en eiendommelig evne til ved første anledning paany at opsuge fugtighed og da paany at begynde veksten.

Heroppe paa fjeldvidden er i regelen planterne smaa, og de forskjellige plantedele er ogsaa gjerne smaa. Dette er tilfældet baade høit tilfjelds og i det hele i det arktiske klima. Man har sagt, at dette kommer af, at planterne paa disse steder maa leve sparsomt; thi livet er saa svært at leve heroppe; planterne heroppe er nødt til at spare, ikke som mennesker, der spiser rugbrød istedetfor hvedebrød, for at kunne sætte penge i banken, men som mennesker, der spiser rugbrød, fordi der ikke vokser hvede paa deres ager.

Fig. 8. *Juniperus communis*, ener. *A* fjeldformen *(nana)* med naalene tæt tiltrykt til stammen. *B* lavlandsformen. (Efter Warming). Nat. st.

Fig. 9. *Polygonum viviparum*, harerug. (Hvide eller rødlige blomster). $^2/_3$ af nat. st.

Ogsaa oppe paa fjeldvidden glædes vandreren ved synet af en og anden vakker blomst, som kan findes. Hist staar en i gult lysende tue af potentillaer og hieracier, her ser han *campanula rotundifolia*'s blaa kroner, hist staar *antennaria alpina* med sine hviduldede blomsterhoveder og *polygonum viviparum* (fig. 9), harerugen, med sine røde aks, og her findes *diapensia lapponica*, fjeldpryd, med sine hvide blomster, som stikker saa sterkt af imod plantens friske, tueformede grønne. Hist og her — ligesom græsstraa i de moderne buketter — staar *luzula* og *aira* mellem hierochloer og lycopodier.

Rigest og fyldigst, med de varmeste farver og med størst friskhed finder vi de her nævnte tilligemed omtrent 20 andre planter, som giver fjeldfloraen en saa eiendommelig tiltrækning, samlede paa visse steder, hvor jorden er dyb, porøs og varm, hvor fjeldvæggen luner for sydvesten, og hvor vandet aldrig tørrer ganske ud. Fra dem, som her — i naturens ensomste udmarker — har seet den rigdom i form og farve, som disse spredt staaende fjeldplanter har skabt paa saadanne

Fig. 10. *Salix reticulata.*
1/2 af nat. st.

Fig. 11. *Cardamine bellidifolia.*
(Hvide blomster). 2/3 af nat. st.

steder, har man varme, glødende skildringer. Men vi maa ogsaa i dette tilfælde huske paa at den gamle idyl om fred og harmoni i naturen kun er et menneskepaafund og især da oppe i høifjeldet. Ogsaa disse plantearter, som staar der saa fagre og tiltalende, er paa en vidunderlig maade tillempede for kampen mod den lave temperatur og den sterke temperaturveksel. Salixarterne *(s. herbacea, polaris* og *reticulata*, fig. 10) beskytter sig mod kulden ved at lægge sine grene enten lidt under eller umiddelbart paa jorden; og det store antal arter,

som vokser tæt sammen i tuer, beskyttes antagelig just ved denne voksemaade, om end ogsaa andre aarsager kan have medvirket til denne paa høifjeldet saa almindelige maade at vokse paa. *Cardamine bellidifolia*, en art springklap (fig. 11), *viscaria alpina*, alpetjæreblomsten, *rhodiola rosea*, rosenroden, *saxifraga*-arterne og *papaver nudicaule* (fig. 12) er eksempel paa dette. Den sidste — den nøgenstilkede valmue — er, ligesom en hel mængde andre arter, ogsaa beskyttet af alle de mange visne blade, som sidder igjen omkring

Fig. 12. *Papaver nudicaule.* (Gule blomster). Et ungt skud. (Efter Kjellman). $^2/_3$ af nat. st.

Fig. 13. *Koenigia islandica.* *a* og *b* fra Spitsbergen, *c* og *d* fra Island. Eksemplarerne fra vore fjelde stemmer overens med disse sidste. (Efter Kjellman). Nat. st.

stængelen; disse visne blade beskytter stængelen og de nydannede organer, som vokser ud paa den. Ogsaa hos de arter, som ikke har denne tueform, som ofte er saa sterkt og paafaldende udviklet, finder man, at bladene næsten altid ligger i en roset paa marken. Vi kjender alle *oxyria digyna*, fjeldsyren, med de vakre nødder, eller den almindelige løvetand *(taraxacum officinale)*. Disse og andre paa samme maade konstruerede planter har just den fordel at netop de blade, som tilbereder plantens næring, er samlede i det varmeste luftlag,

hvor lyset dog kan virke med fuld kraft, fordi der ikke vokser nogen skyggende plante over dem, — planterne bliver ikke høie heroppe. Hermed er vi ogsaa inde paa et andet eiendommeligt træk ved fjeldets planteverden, nemlig den næsten absolute mangel paa enaarige planter. Vor egentlige fjeldflora har ikke mere end en eneste saadan plante — den lille, uanseelige *koenigia islandica* (fig. 13). Det er kanske ikke mange af vore læsere, som har seet den.

Ligesom altid naar det har lykkedes naturforskeren at konstatere et eiendommeligt og interessant faktum, reiser der sig ogsaa her et spørgsmaal hvorfor? Svaret faar vi, naar vi tænker paa høifjeldets eiendommelige naturforhold. Høifjeldets sommer er saa kort, den lysmængde og varmemængde, som denne korte sommer yder det spirende frø i nogle faa gode sommerdage, der desuden ofte afbrydes af vind, kulde og skodde, er saa liden, at den unge plante ikke kan udføre alt det arbeide, som fordres af den for at den skal faa sine blomster og sit frø færdigt før vinteren igjen afbryder det pulserende liv, som vi ser i fjeldet om sommeren. Det er klart, at kun de arter har udsigt til et langt liv, som straks staar færdige til at suge til sig og som straks kan nyttiggjøre sig den første varmende solstraale, naar vaaren oppe i fjeldet i juni maaned holder sit indtog. Kun de planter, som straks kan staa saaledes færdige, kun de kan i den korte sommer faa tid til at blomstre, sætte frugt, faa modne frø og samle oplagsnæring for den næstkommende vekstperiode. De fleste mennesker har vel aldrig tænkt paa at planterne samler forraad; det er mange, som mener, at det gjør kun saadanne kloge dyr som bier og myrer. At planten, „som ikke engang har instinkt," skulde samle forraad, det synes man er rent urimeligt. Men ogsaa det urimelige kan være sandt. Det er just dette forraad af stivelse og andet, som planten opsamler, vi benytter os af naar vi spiser planter. To- og fleraarige planter oplagrer i almindelighed sine overflødige næringsstoffer i rod og stængel. Det samme gjør fjeldfloraens plante i stor udstrækning, og naar saa vaaren kommer har de oplag af næringsstof til at danne nye skud og blomster og til at faa sine frø modne. Længere ud paa høsten, naar temperaturen og nedbøren bliver mere ujevnt fordelt, kan bladene fortsætte med at udføre sit arbeide med dannelse af nye næringsstoffer saalænge, indtil kulden lamslaar alt levende deroppe. I sine interessante skildringer af polarlandenes planteliv har prof. Kjellman i Upsala — ved siden af meget andet — ogsaa gjort opmerksom paa

den eiendommelige kontrast mellem den maade, paa hvilken planterne gaar til hvile i det høie norden og under mere tempererede grader. „Et arktisk landskab“, siger han, „ligner i det øieblik, vinteren bryder ind over det, nærmest en sydligere egn, som er herjet af en sterk nattefrost, endnu før høsten var ventendes. Mange planter er bleven lagt i vinterdvale, endnu mens de stod i fuld udvikling. De staar der med forfrosne livskraftige blade, med svulmende blomsterknoppe eller helt udsprungne blomster, med halvt modne eller næsten modne frugter. Hvilen er indtraadt uden forbud uden overgang. Bedst som de stod i sin fulde udvikling, blev denne stanset af kulden. De gjør indtryk af at have jaget for at naa sit maal, det ser ud, som om de har arbeidet rastløst lige til det sidste.“

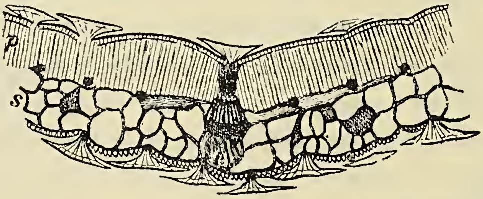


Fig. 14. Tversnit af et blad af *rhododendron lapponicum*, sterkt forstørret. *p* celler, hvor næringstilberedningen fortrinsvis finder sted. *s* celler og cellevæv, gjennem hvilke luft og i vand opløste næringsstoffer ledes til og fra de næringstilberedende celler. I midten sees en blad-nerve gjennemskaaret. Baade paa over- og undersiden findes skjoldformede haar. (Efter Warming).

De planteorganer, hvis virksomhed sterkest lammes af den pludselig indtrædende kulde, er bladene. Det er som bekjendt i bladene, ved hjælp af det i dem indeholdte grønne farvestof — klorofyllet — at planten tilbereder sin næring. Som det sees af fig. 14, der viser tversnittet af et blad af alperosen, bestaar dette af et stort antal celler. De celler, som ligger paa bladets overside er langstrakte, rektangulære og med sin største længderetning lodret paa bladfladen. I disse celler er det, at klorofyllet, under paavirkning af lys og varme, tillaver stivelsen, det første synlige produkt ved den proces, hvorunder der dannes organisk stof. Stivelsen tillaves af luftens kulsyre og af det gjennem roden opsugede vand, som ogsaa indeholder de uorganiske stoffer, som planten behøver. Denne proces kaldes assimilation. Bladets mere porøse underside tjener til at muliggjøre den fordampning — „transpiration“ —, som er nødvendig for ernæringsprocessen, for

plantens liv. Naar luften er tør og altsaa med begjærlighed opsuger i sig den vanddamp, som tillaves af det af planten optagne vand, vil dette underste cellelag i bladene blive mindre udviklet; desuden beskyttes det mod udtørring, derved at bladene ruller sig sammen, saaledes som vi hørte det f. eks. var tilfældet hos fjeldfloraens lyngplanter. Hos de fjeldplanter derimod, som vokser paa godlændte, fugtige steder, hvor man — som nævnt — finder høifjeldsfloraen bedst udviklet, der er det anderledes. De langstrakte celler paa bladets overside, der — som vi nævnte — staar i næringstilberedningens tjeneste, bliver i fjeldet dels længere og dels flere i antal, end naar de samme planter vokser i lavlandet; d. v. s. med samme bladstørrelse kan planten, naar den vokser i fjeldet, frembringe eller tillave en større mængde næringsstof, end naar den vokser i lavlandet. Saaledes kan fjeldplanterne i størst mulig udstrækning nyttiggjøre sig den rige tilgang paa lys, som den høinordiske sommer har saadan overflod af. Desuden kan planten af sig selv — ialfald delvis — rette paa det uheldige forhold, at mængden af kulsyre — dette for planten saa vigtige næringsstof — heroppe, hvor luften er saa tynd, er mindre end paa slette landet (omendskjønt det indbyrdes forhold mellem luftens bestanddele er det samme). Paa denne maade er fjeldplanten istand til at indvinde ialfald noget af den fordel, som lavlandsplanten har i den længere sommer.

I korte træk — neppe mere end antydningsvis — har vi nu gjort rede for plantelivet oppe paa fjeldvidden; vi har seet dets kamp mod en haardbar og karig natur. Det interessante, i hvad vi har seet, bestaar deri, at jo mere videnskaben formaar at trænge ind i den organiske skabnings liv, desto mere klar bliver dens storartede evne til at dannes eller formes = dens plastisitet. Den levende skabning, den organiske natur afhænger af den uorganiske og veksler med den. Livet er opstaaet og har været tvunget til at udvikle sig paa de betingelser, som den uorganiske natur har opstillet. Den skabning, som forsøger paa at gaa andre veie, er dødsdømt.

(Sluttes.)

Pasteur og hans betydning for den biologiske videnskab.

Det er altid interessant og lærerigt at granske og følge en fremragende mands gjerning, fordi man derved nødvendigvis ogsaa maa beskjæftige sig med den samtids tanker og arbeide, som den fremragende mand har grebet eller griber ind i, og fordi den fremragende mand altid i større eller mindre mon blir sin samtids eller eftertids lærer.

Og fornemmelig gjælder dette, naar den fremragende mand er saa heldig, at det ikke er manddrab og menneskers ødelæggelse, der lægger beslag paa hans store evner, som tilfældet var med Moltke, men naar det derimod er den evig uløste naturens og livets gaade, der sætter hans tanke og fantasi i bevægelse; thi heraf udgaar altid et fremskridt i menneskelig erkjendelse og formentlig ogsaa i menneskelig lykke.

Det er et særkjende for de store aander, at de gjør ende paa en del gamle fremstillinger og fordomme, som menneskene næsten omfatter med den samme inderlighed som en troende sine ideer og aabenbarede sandheder, og følgen heraf igjen er den, som vi kjender saa vel fra historien, at de store aander forfølges, mens de lever, og først forstaaes og sættes pris paa tildels længe efter deres død. Det gaar i regelen som prof. Huxley siger, at naar videnskaben bringer noget nyt frem, saa siger menneskene først: det er ikke sandt; naar saa det nye bliver mere paatrængende, saa siger de: det strider imod religionen; og saa endelig, naar alle mennesker har levet sig ind i det nye, saa siger de: det har vi vidst i lang tid. Og saa kommer tilslut historikeren for at finde ud, hvem der først berigede menneskeheden med den nye viden. I det 19de aarhundrede er forholdene inden den europæiske del af menneskeheden saa vidt fremskredne, at en stor mand ikke saa let resikerer at dø upaaskjønnet, saasom baade kommunikationerne mellem menneskene gaar lettere for sig, og der i det hele overalt er en ivrigere kamp for at finde noget nyt, en ihærdigere fremadstræben, hvad dog mange næsten anser som en sygdom hos slegten; men dette bevirker, at alt det, der kom-

mer frem, hurtigt blir bekjendt og straks fra mange kanter underkastes prøvelse. Er det saa noget sundt og godt, kommer det snart til anerkjendelse. Saaledes er det gaaet Pasteur, der fødtes 27de december 1822 i den lille by Dôle, som søn af en garver, der tidligere havde været soldat. 58 aar senere blev der paa hans fødehus opsat en marmorplade med en indskrift, der angav det som Louis Pasteurs fødested, og alle vil rimeligvis mindes, at hele Europa hyldede ham paa hans 70de fødselsdag.

Allerede i skoledagene ytrede Pasteurs tilbøielighed for kemiske studier sig, og end mere kom denne tilbøielighed frem, da han blev elev ved normalskolen i Paris, hvor han med sand lidenskab kastede sig over kemiske studier og arbeider. Og allerede nu gjorde sig gjældende hans trang til at kontrollere enhver anskuelse eller theori ved hjelp af iagttagelser og forsøg. Og allerede nu gjorde han sine første vigtige opdagelser med hensyn til stoffernes molekulære struktur, i det han med sindrigt anordnede forsøg paaviste, at tilsyneladende fuldstændigt ens sammensatte stoffer, der dog under visse forhold viste forskjellige egenskaber, ogsaa i sin bygning, i krystalformen, viste forskjel, der trods den procentisk lige sammensætning angav, at de havde en forskjellig molekulær bygning. Han fortsatte disse studier efter, at han var blevet lærer i kemi i Strassburg. Han paaviste, at visse stoffer har krystalformer, der er symmetriske, d. v. s. som ved et plan kan deles i to fuldstændigt lige dele, mens andre stoffer har usymmetriske krystalformer, der ikke kan deles i to fuldstændigt lige dele, og at stoffer, der udgaar af den anorganiske natur har symmetriske krystalformer, mens de stoffer, der frembringes med livsvirksomheden har usymmetriske krystalformer.

Endelig paaviste han, at denne molekulære anordning har betydning ved og kan omdannes ved gjæring. Herved var Pasteur ad rent kemisk vei kommet ind paa et nyt felt, nemlig gjæringen, og da han samtidigt, 32 aar gammel, var blevet udnævnt til dekanus i fakultetet i Lille og her, hvor tilvirkningen af alkohol af runkelroer og kornsorterne er en stor industri, vilde holde foredrag over gjæringen, var han altsaa ved det netop meddelte fund blevet opmerksom paa, at der ved de hidtil saa dunkle gjæringsprocesser maatte være overmaade meget af interesse at undersøge, og at der rimeligvis maatte være en eller anden stor og almindelig lov, der bevirkede, at gjæringen kunde

have den ovennævnte betydning for stoffernes molekulære anordning, samtidig som den var afhængig af denne.

Som bekjendt gaar alle eggehvideholdige stoffer, naar de udsættes for luften, over i gjæring eller forraadnelse. Forklaringerne heraf havde været forskjellige; nogle mente, at det var luftens surstof, der fremkaldte gjæringen og forraadnelsen derved, at den forbandt sig med de gjærende og forraadnende stoffer og overførte disse i andre forbindelser; andre mente, at det var saakaldte fermenter, der virkede alene ved berørelse, som satte gjæringen eller forraadnelsen i gang. Imidlertid havde franskmanden Cagniard-Latour og tyskeren Schran i gjærende stoffer opdaget de saakaldte gjærceller, der danner det, vi kalder gjær, og som tilsættes øl for at bringe dette i gjæring. Cagniard-Latour opdagede fremdeles, at disse celler skjød knopper og formerede sig, og han mente derfor, at det muligens var disse cellers liv og vekst, der fremkaldte gjæringen. Da man imidlertid ved flere gjæringer ingen saadanne gjærceller fandt, og da alle gjæringer for at komme igang krævede et organisk stof i opløsning, saa ansaa man Cagniard-Latours fund alene som en tilfældighed, der ikke kunde anvendes som forklaring paa alle tilfælde, og man fastholdt de før nævnte kemiske udtydninger af fænomenet. Liebig, hvis mening fandt almindelig tilslutning, sagde, at ølgjær ikke virker, fordi den er levende, men fordi den har været i berørelse med luften; det var den døde del af gjæren, den som har levet og er under omdannelse, der virkede paa sukkeret. Naar man fandt organismer ved gjæringen, ansaa man dem som tilfældigheder, der ingenlunde befordrede gjæringen, snarere omvendt.

Da nu Pasteur begyndte at studere gjæringen, beskjæftigede han sig først med melkesyregjæringen og fandt i den gjærende vædske smaa organismer, der saa anderledes ud end gjærcellerne ved ølgjæringen, men som under gjæringen formerede sig, og han fik indtryk af, at det var disse organismer, der foraarsagede gjæringen. Men man havde hidtil kun iagttaget melkesyregjæring i temmelig sammensatte stoffer, i hvilke det var vanskeligt, ja umuligt at forfølge de enkelte stoffers rolle under gjæringen. For at bevise sin formodnings rigtighed maatte Pasteur bringe istand en gjæring, ved hvilken hin vanskelighed ikke fandtes, og med disse hans forsøg begynder rækken af hans epokegjørende undersøgelser over de lavere organismer, mikroberne.

Det gjaldt nemlig nu for Pasteur uomtvisteligt at paavise, at det

var de af ham fundne smaaorganismer, der virkelig fremkaldte melkesyregjæringen og ikke nogen fra eggehvidestoffer udgaaende virkning. Til den ende kogte Pasteur en del ølgjær i vand og frasilede den klare vædske; til denne satte han sukker og lidt kridt; hertil føiede han en ren ubetydelighed af de smaa organismer, som han med et tilspidset glasrør hentede ud af en melkesyregjæring. Dagen efter var vædsken i fuld gjæring og det tilsatte fermant (d. v. s. smaaorganismerne) tiltog i mængde og sænkede sig som et bundfald. Mod dette forsøg kunde endnu gjøres gjældende, at der ved kogningen af gjæren var opløst eggehvidestoffer, som ved at være komne i berørelse med luftens surstof var blevet det egentlig afgjørende for gjæringen ved at fremkalde en eiendommelig bevægelse i vædsken. Pasteur lavede sig derfor en ren sukkeropløsning, satte til denne en liden mængde af et krystalliserbart ammoniaksalt samt noget fosforsurt kali og magnesia og udsaaede i denne vædske den ene gang ølgjær, den anden gang melkesyreferment. I begge tilfælde gjærede vædsken, den ene gang med dannelse af alkohol, den anden gang med dannelse af melkesyre og begge gange med tiltagen eller vekst af det tilsatte ferment, de smaa organismer. Herved var det klart og uigjendriveligt bevist, at gjæringen skyldtes de i vædsken indførte organismer, der ved at vokse og formere sig opbrugte visse dele af de i vædsken opløste stoffer og derved omsatte dem i andre.

En proces, som menneskene i umindelige tider havde anvendt og som Noah efter bibelens beretning var den første, der satte igang til fremstilling af vin, og som menneskene som vanligt i sin uvidenhed med rig fantasi havde udspekuleret meget dybsindige forklaringer for, — var saaledes ved nogle enkle, men vel udtænkte og vel udførte forsøg i en uventet og overraskende grad opklaret. Og konsekventserne af denne opdagelse skal vi se, rækker uendelig langt. For det første fandt Pasteur videre, at der til hver slags gjæring hører en særegen organisme, der altid frembringer det samme produkt, og saa fremdeles, at somme af disse organismer dræbes af luftens surstof, men derimod trives vel og netop frembringer gjæring, naar luftens surstof er udslukket; disse organismer kaldte Pasteur anaërober eller „organismer, som kan leve uden luft,“ i modsætning til de aërober, som netop lever i luft eller med tilgang af surstof. Ved disse sine arbeider kom Pasteur lidt efter lidt under veir med, at slige gjærings- eller forraadnelsesorganismer — thi forraadnelse, paaviste han, er kun en anden

form af gjæring, ogsaa afhængig af smaaorganismer — omtrent findes overalt i luften og vandet og fasthængende ved alskens gjenstande. Og han fandt ogsaa ud, at man kan dræbe dem ved stærk ophedning, og at man kan befri luften for dem, naar man leder denne gjennem et sterkt ophedet metalrør eller om man filtrerer den gjennem bomuld, i hvilken de fanges, saa den luft, der har gaaet igjennem bomulden, er fri for smaaorganismer eller mikrober. Han tillavede saaledes vædsker, der var gjæringsdygtige, paa en saadan maade, at de var fri for mikrober og ledede til dem en luft, der ligeledes var fri for mikrober, og stillede ved siden af dem vædsker, der ikke var behandlet paa denne maade. Disse sidste gjærede, de første ikke, og det surstof, der fandtes i beholderne for disse, fandtes efter aars forløb i omtrent uforandret mængde. Dette viste altsaa paa den ene side, at surstof kun i rent forsvindende mængder direkte forenede sig med de stoffer, med hvilke det var i berøring, og paa den anden side, at der i de stoffer, der holdtes fri for mikrober, ikke indtraadte nogen forandring selv efter aars forløb og heller ikke optraadte levende væsener. Dette sidste var af overordentlig stor betydning paa en tid, da mange lærde paastod, at der af ikke levende stoffer kunde opstaa levende væsener, hvad man betegner som selvavling, *abiogenes* eller *generativ æquivoca*. Pouchet i Rouen mente at have bevist dette derved, at han fyldte en vædske, der skulde kunne frembringe levende væsener, paa et glas, som han dernæst satte op ned i kviksølv, hvorved vædsken blev fuldstændig afstængt fra forurensning fra luften. Der optraadte dog levende væsener i vædsken. Dette tilsyneladende saa eksakte og bevisende forsøg bestod dog ikke for Pasteurs kritik; han var ved sine arbeider blevet saa vel kjendt med de lavere organismers allestedsnærværelse, at det ikke blev ham vanskeligt at paavise, at de fandtes i det paa overfladen af kviksølvet faldne støv og inde i kviksølvet selv. Herfra skrev sig altsaa de i vædsken optraadte levende væsener. Pasteur paaviste end videre, at der aldrig optraadte liv i vædsker eller andre næringssubstanser, naar disse paa forhaand var blevet befriet for alle spirer til liv, og naar det endvidere forhindredes, at slige tilførtes dem fra de kar, hvori vædskerne opbevaredes eller fra den luft, de kom i berørelse med.

Disse Pasteurs resultater er for mange nok til at antage, at der aldrig kan og heller aldrig har kunnet opstaa levende væsener af andet end før eksisterende væsener eller deres eg eller sporer, og at

derfor al abiogenese er en umulig ting. Da dette er af en saa indgribende betydning for anskuelserne om livets tilbliven paa jorden, vil det indsees, af hvilken fundamental betydning disse Pasteurs arbeider har været for videnskaben. De beviser dog efter mit skjøn ikke mere end muligens det, at en abiogenese for tiden ikke finder sted, ialfald under de os kjendte forhold, men ikke, at en saadan ikke kan finde sted under os hidtil ukjendte betingelser og endnu mindre, at abiogenese ikke har fundet sted i forudgaaende jordperioder. Men ligeoverfor vor daglige gjerning og vor anskuelse om mange andre ting har disse undersøgelser baaret umaadelig rige frugter. Allerede straks indgav de en skotsk kirurg en god idé. Mange af de sygdomme, der optræder i vore hospitaler, specielt i de kirurgiske afdelinger, som følge af operationer, havde man allerede i lang tid havt en mistanke om skyldtes en gjærings- eller forraadnelseslignende proces, og da nu Pasteurs arbeider til evidens beviste, at de nævnte processer skyldtes lavere organismer, faldt det den skotske kirurg Lister ind at behandle de kirurgiske saar paa samme maade, hvorpaa Pasteur behandlede sine kur- og næringsvædsker for at holde dem fri for forurensning af spirer fra luften og gjenstande, der kom i berørelse med saarene. Forsøget lykkedes storartet; hans opererede patienter blev fri for de slemme saarsygdomme, og denne Listerske behandling, der senere har faaet en masse forbedringer, eftersom vort kjendskab til de organismer, der fremkalder hine sygdomme, ved videre undersøgelse af Pasteur og andre er tiltaget, har reddet en mængde menneskeliv. Det er nemlig karakteristisk for vor tid, at straks noget nyt fremkommer, saa er konservatismen ikke længere saa jævnt udbredt og afvisende som før, men der findes altid en hel del modtagelige sjæle, der øieblikkelig kaster sig over det nye og bearbeider det videre.

Samtidigt med disse Pasteurs arbeider over gjæringen i 60-aarene fremkom de første iagttagelser over mikroorganismer i sygdomme, alle dog usikre og ligesom famlende, men det var dog nok til at gjøre den yngre generation modtagelig for de nye syner. Den ældre generation kjæmpede imod med næb og klør, fordi man altid har vanskeligt for at opgive de idéer og anskuelser, man har faaet i sin ungdom, og man kan i regelen vanskeligt lære sig til at tænke om igjen med andre forudsætninger. Vi, der dengang stod i vor læretid, blev opdraget af vore gamle lærere i de gamle anskuelser, men studiet begyndte dog dengang, takket være enkelte yngre kræfter, at blive

mere befrugtet af samtidens arbeide, og hvis der var nogen fremfærd i en, saa kunde han ikke blive uberørt af de nye undersøgelser og idéer.

Det blev dog i virkeligheden Pasteur, der egentlig skabte den nyere lære om de smitsomme sygdomme, først ved at paavise, at der i vin optraadte sygdomme, som udelukkende skyldtes smaaorganismer, dette i direkte sammenhæng med hans arbeider over gjæringen, og dernæst ved sine undersøgelser over en sygdom hos silkeormen, kaldt pebrine, d. v. s. pebersygdommen, fordi de syge orme saa ud, som om de var pebrede. To italienske forskere havde i de syge orme fundet nogle smaa runde legemer, hvis natur de ikke nærmere kunde bestemme. Da Pasteur fik i opdrag at undersøge sygdommen, var han ved sine forudgangne arbeider over gjæringerne vel forberedt til at opfatte og bestemme disse runde smaalegemers natur, og han drev sine undersøgelser efter de samme methoder, som han havde lært saa vel at mestre ved gjæringsundersøgelserne. Det lykkedes ham da ogsaa at paavise, at hine smaa legemer var organismer af samme natur som gjæringsorganismerne, og at de snyltede i silkeormene, levede paa deres bekostning og derved foraarsagede sygdommen. Dette var det første tilfælde af en dyresygdom, der utvilsomt blev bevist at skyldes en mikroorganisme. Efter afslutningen af denne undersøgelse, der ved sine resultater har reddet mange millioner for Frankrige og andre silkeproducerende lande, idet Pasteur anviste en enkel maade at skaffe sig friske silkeorme paa, fik Pasteur i 1868 et slagtilfælde, der for længere tid satte ham ude af stand til at arbeide. Da han var kommen til kræfter igjen, begyndte han atter paa sin undersøgelse; han forblev dog lammet i den venstre haand og maatte derfor senere altid bruge assistenter til udførelsen af alt manuelt arbeide; men ideerne, hvorefter der arbeidedes, var hans. Han paaviste nu for øls vedkommende det samme som tidligere for vinens, at de sygdomme, der stundom gjør øl bittert eller giver det andre sorter af ubehagelig smag, altid skyldtes smaa organismer, vilde gjærformer, som man meget vel kunde undgaa, idet man ligesom med vinen ophedede ølet i flaskerne til omtrent 70° C., ved hvilken temperatur de muligens tilstedeværende vilde gjærformer døde. Denne fremgangsmaade kaldes ogsaa efter ham pasteurisering af ølet og anvendes i stor maalestok især for det saakaldte eksportøl, der aldrig resikerer at blive surt eller dovent eller bittert, fordi de organismer,

der kunde fremkalde forandringerne, ved ophedningen eller pasteuriseringen dræbte.

Som allerede tidligere nævnt dukkede der i disse aar frem forskjellige iagttagelser om mikrober i visse sygdomme, saaledes fornemmelig for miltbrandens vedkommende, og her fra landet fremkom ogsaa et af disse bidrag, idet professor H. Heiberg beskrev fund af mikrober ved visse hjertesygdomme. Nogen methode i disse undersøgelser kom der dog ikke, før Pasteur gav sig ifærd med miltbranden. Idet han ved disse undersøgelser anvendte de samme arbeidsmethoder som ved sine gjæringsundersøgelser, lykkedes det ham at dyrke den mikrobe, der foraarsager miltbrand, ved at saa ud draaber af blod, hvori den fandtes, i vædske, hvori den kunde leve og formere sig. Herved blev han istand til at afsondre mikroben fra den vædske, hvori den levede, enten ved at lade mikroben falde til bunden i karret eller ved at sile den fra. Da nu mange endnu paastod, at miltbrand kunde opstaa uden mikrobernes mellemkomst, blev Pasteur istand til at indpode alene den vædske, hvori han havde dyrket mikroberne, hos et dyr og alene mikroben hos et andet dyr. Det viste sig da, at det dyr, der indpodedes med vædsken, ikke blev sygt, mens det dyr, der podedes med mikroberne, fik miltbrand. Disse forsøg gjentoges hyppigt og altid med samme resultat. Herved var det altsaa uigjendriveligt bevist, at det var mikroberne og ingen anden gift, der fremkaldte miltbranden. Davaine var den første, der bibragte dyr miltbrand ved at indpode dem med blod fra dyr, døde af sygdommen. Da nu to andre forskere Jaillard og Leplat gjentog disse forsøg, fandt de, at de indpodede dyr nok døde, men at der ikke kunde paavises miltbrandmikrober i deres blod. Denne uoverensstemmelse opklarede Pasteur, idet han paaviste, at Jaillard og Leplat havde taget blodet af dyr, der var døde hele 24 timer iforveien og at der i disse dyrs kadavere fandtes andre mikrober, der foraarsagede de indpodede dyrs sygdom og død. Disse mikrober tilhørte dem, der fremkaldte hvad vi i daglig tale kaldte blodforgiftning, *septikæmi* med et fremmed ord. Herved var nu altsaa paavist endnu en smitsom mikrobesygdom, den, der saa ofte er opstaaet ved behandling af lig, i hvilke de sygdommen fremkaldende mikrober næsten altid udvikler sig, idet de fra tarmkanalen bringes ud i kroppen, hvor de frodigt formerer sig. Og endnu en tredie mikrobesygdom fandt Pasteur i disse aar, nemlig

hønsekolera, en sygdom, der stundom anretter store herjinger i hønsegaardene.

Denne sygdoms mikrobe dyrkede Pasteur kunstigt og ved at prøve de dyrkede mikrobers giftighed paa høns fandt han, at hvis han hver 24de time omsaaede mikroberne, idet han tog en draabe af dyrkningsvædsken og førte den over i en ny, endnu klar vædske, saa kunde han paa denne maade dyrke mikroben saa at sige i det uendelige uden at den tabte noget af sin giftighed. Lod han derimod en kultur staa urørt i flere dage uden at omsaa den, saa tabte mikroben i giftighed, og han kunde paa den maade faa mikrober, der, naar de indpodedes i en høne, kun gjorde denne lidt syg. Indpodede han saa dernæst den samme høne med fuldt giftige mikrober, der dræbte andre høns, saa blev hin før indpodede høne uskadt, fik ingen sygdom; den var vakcineret mod den dræbende hønsekolera; selve sygdomsgiften var altsaa ved en egen behandling blevet til vakcine mod sig selv.

Saasnart Pasteur havde gjort denne opdagelse, mente han, at det samme maatte kunne opnaaes med andre sygdomsgifte og han begyndte straks at forsøge med miltbranden, hvis mikrobe han kjendte saa vel og forstod at dyrke til fuldkommenhed. Nu er der den omstændighed ved dyrkningen af miltbrandmikroberne, at de under dyrkningen danner sporer, det er smaa lysende aflange legemer, der kan mishandles saa meget man vil omtrent, udsættes for sterk kulde eller høi varme, uden at de tar skade; de beholder den samme giftighed, som de havde fra først af. Men Pasteur fandt nu ved at forsøge paa at dyrke mikroberne ved forskjellige temperaturer, at de under dyrkning ved 42°—43° ikke dannede sporer og tillige tabte i giftighed. Indpodede han dyr med slige ved 42°—43° dyrkede mikrober, fandt han, at alt efter den tid, i hvilken de havde været dyrkede, var de mere eller mindre giftige. Indpodede han et dyr først med de mindst giftige, saa blev dyret nok sygt, men ikke farligt, og indpodede han saa 8 eller 14 dage derefter det samme dyr med giftigere mikrober, der kunde tage livet af uskadte dyr, saa blev hint dyr ikke sygt, og senere kunde han indpode det samme dyr med de mest giftige mikrober uden at det tog skade deraf. Hermed var altsaa ogsaa miltbrandmikroben paa kunstig vei overført til sin egen vakcine.

Overser vi nu den her kort og desværre temmelig ufuldstændige fremstilling af gangen i Pasteurs arbeider, saa vil man dog, haaber

jeg, kunne se sammenhængen i dem, hvorledes ethvert efterfølgende arbeide ganske naturligt og logisk slutter sig til det foregaaende; man vil kunne forstaa, hvorledes Pasteur fra kemiker er blevet biolog, idet han ved som kemiker at begynde studiet af gjæringen fandt, at denne berodde paa en livsproces og hvorledes han ved stadigt at prøve sine idéers korrekthed med sindrigt udtænkte og udførte forsøg lidt efter lidt lærte at blive herre og mester over de uendeligt smaa væsener, som her var i virksomhed. Ved hjælp af de saaledes udarbeidede arbeidsmethoder lykkedes det ham dernæst at paavise sygdomme i vinen, der havde sin aarsag i slige uendeligt smaa væsener. Herfra var skridtet til at paavise en lignende sygdom hos silkeormene ikke saa særdeles langt, og fra nu af ser vi ham udarbeide de nyere anskuelser eller snarere sandheder om de smitsomme sygdomme hos dyr og mennesker. Følgen af Pasteurs strengt eksperimentale undersøgelsesmethode, af at han aldrig fremsatte en opfatning eller mening uden paa forhaand at have prøvet dens rigtighed ved gjentagne og omhyggeligt udførte forsøg, har ogsaa været den, at alle resultater af hans forskninger kan ansees som nye erobringer, der aldrig vil gaa tabt, og at de derfor ogsaa har virket befrugtende i vide kredse. Det er nemlig i den aandelige verden som i den materielle, at enhver ny erhvervelse virker mersmag, ikke alene hos erhververne selv, men ogsaa hos alle dem, der ser derpaa. Og med nutidens lette kommunikationer blir enhver erhvervelse meget snart almeneie og kommer den hele menneskehed tilgode, og da menneskeheden for tiden utvilsomt er besjælet af iver for at gjøre fremskridt, har følgen af Pasteurs arbeide været en tildels næsten feberagtig arbeidsomhed i de retninger, hvor han har aabnet veien. Der gives kanske endnu en og anden olding af den ældre skole, der kun anser Pasteur for en vild projektmager og nedriver af god gammel erfaring; ialfald er det ikke saa mange aar siden, at en gammel og fremragende læge i Paris, ved alle mulige og umulige anledninger forsøgte paa at gjøre alle Pasteurs arbeider latterlige og næsten stemplede ham som en charlatan. Men om end slige gjengangere i fordums dage for en tid kunde kvæle det gode nye, som vilde frem, saa gaar sligt heldigvis ikke saa let nutildags. Pasteur har ogsaa faaet opleve, at hans arbeide fortsættes af yngre kræfter i et storartet institut, som hans taknemmelige fædreland har bygget for ham, og der vandrer

endnu oldingen omkring, nu desværre ved gjentagne slaganfald gjort ganske uarbeidsdygtig.

Jeg har endnu at omtale Pasteurs sidste storverk, der ogsaa nærmest gav anledning til oprettelsen af institut Pasteur, det ovenfor omtalte storartede arbeidslokale, hvor mange dygtige mænd, mesteparten Pasteurs egne elever, med de af ham opfundne methoder, videre undersøgte mikroberne, deres liv og deres virkninger, altsaa fortsætter Pasteurs arbeide.

Hundegalskaben er en sygdom, der er temmelig hyppig i Frankrige, og mange mennesker er tidligere døde efter bid af gale hunde. Pasteur havde i mange aar syslet med denne sygdoms undersøgelse og havde fundet ud, at den gift, der fremkaldte sygdommen, findes i hjernen og rygmarven af de syge dyr. Han gjorde en masse forsøg for at lære giften nærmere at kjende; han bragte det først dertil, at han ved at overføre sygdommen paa kaniner, og fra kanin til kanin frembragte et saakaldt *virus fixe*, d. e. en gift af en bestemt virkning, saaledes at den i et ganske bestemt tidsrum fremkaldte sygdommen. Pasteur fandt videre et middel til at skaffe sig rygmarve af dyr, døde af sygdommen, med forskjellige grader af giftighed; dette opnaaede han ved at hænge rygmarvene op i tør luft, og i forhold til det antal dage, i hvilke de hang i den tørre luft, aftog dens giftighed. Og saa begyndte han sine forsøg med at vakcinere mod sygdommen, idet han indpodede først af den mindst giftige rygmarv og saa efterhaanden med giftigere og giftigere. Herved opnaaede han at gjøre hunde aldeles uimodtagelige for den sterkeste gift. Han gik dernæst over til at behandle allerede bidte eller indpodede dyr, hos hvem sygdommen endnu ikke var kommet til udbrud, paa den samme maade, og det lykkedes ham at hindre sygdommens udbrud. Det næste skridt var at forsøge den samme behandling paa et menneske, der var bidt af en gal hund, og dette forsøg gjordes selvfølgelig først efter talrige forsøg paa dyr og med bankende hjerte. Forsøget lykkedes; den af en gal hund bidte gut fik ikke vandskræk. Hermed var begyndelsen gjort til den behandling af mennesker bidte af gale hunde, der har reduceret dødeligheden ved disse bid fra 15—20 $^0/_0$ til omtrent 0.5 $^0/_0$.

Paa samme tid som Pasteurs arbeider har gjort os fortrolige med en før hans tid omtrent ukjendt klasse af levende væsener, har lært os at undersøge dem efter snart sagt ufeilbare methoder, har udvidet vort syn paa livet, har givet os ganske nye klare begreber om sygdomme,

i det hele udvidet vor synskreds og forstaaelse, paa samme tid har disse arbeider havt en ganske overordentlig betydning for menneskenes velvære og økonomiske trivsel saaledes som antydet med hensyn til silkeormenes sygdom, som Pasteurs undersøgelse har lært avlerne at undgaa, og som omtalt ved Listers paa Pasteurs arbeider begrundede behandling af saar, der har reddet og fremdeles redder saa mange menneskeliv. Hans vakcine mod miltbrand sparer Frankrige og andre lande millioner ved at beskytte deres dyr mod sygdommen. Vakcinationen mod vandskræk sparer aarlig mange menneskers liv.

Det fremgaar heraf, hvor meget frugtbarere baade i den ene og i den anden retning en begavet tænkers liv er, naar han beskjæftiger sig med at udforske naturen og dens love, end naar han er en spekulativ filosof, der mener at kunne gjøre menneskene lykkelige eller vise ved at gaa ud fra det overnaturlige i sine spekulationer. Jeg tviler meget paa, at nogen spekulativ filosof har bragt menneskeheden et eneste skridt fremad i erkjendelsen af livets gaade. Alle fremskridt i denne retning er gjort af dem, der gransker enten den saakaldte døde eller den levende natur. Pasteur er blandt disse en af de mest lysende.

G. A. Hansen.

Den evige jøde paa Salpêtrière.[1]

Man kjender sagnet om jøden, der haanede Kristus, da han blev bragt til retterstedet, og derfor siden har maattet vandre rastløs omkring.

Dette sagn har vistnok de fleste af os anseet som sagn alene, uden reel baggrund, men det er det sandsynligvis ikke. Den vandrende jøde har eksisteret og eksisterer, om han end selvfølgelig ikke har levet fra Kristi tid til vore dage, saaledes som sagnet vil have det. Der har eksisteret mange „vandrende jøder", men disse er af folketroen bleven sammenslaaede til en enkelt sagnfigur, der strækker sig gjennem hele vor tidsregning.

Der findes en del portræter af ham, der er taget til forskjellige tider, og alle viser de et trist ansigt med sammendragne øienbryn, haar og skjæg langt og lokket, dragten en lang kappe. Disse portræter skriver sig fra forskjellige kanter af Europa, og det er klart nok, at de forskjellige tegnere ikke har kunnet give hinanden oplysninger om, hvorledes den evige jøde har seet ud, og det er derfor

[1]) Efter Henri Coupin i *La Nature.*

sandsynligt, at denne virkelig har optraadt paa de forskjellige steder, hvorfra man har beskrivelser og tegninger af ham.

Dette er saa meget sandsynligere, som der har indfundet sig to vandrende jøder paa Salpêtrière, lokkede af den berømte Charcot's ry.

Den ene var en Moser B., kaldet Moses, 38 aar, polsk jøde født i Warschau. Som barn blev han optaget af det russiske militær og sat i en skole, hvor han fik en vis undervisning. Presset til at forlade den jødiske religion kjæmpede han længe, før han kunde beslutte sig til at fornegte sine fædres tro; da han følte, at han maatte give efter, flygtede han og forlod Rusland. Han var dengang 15 eller 16 aar og kunde ingen haandtering. Fra denne tid af gav han sig til at vanke om fra det ene land til det andet uden bestemt maal. I Buda-Pesth giftede han sig og opholdt sig nogen tid i denne by, hvor han fik 3 børn. Men dette ophold blev ham for langvarigt og hans vandretrang plagede ham uophørligt. Han førte saa sin familje til Jerusalem, hvor han efterlod den for selv at vanke om i verden. Hvert femte aar kom han tilbage som pilegrim, gjensaa sin familje nogle dage og drog saa atter ud igjen. Grunden til denne uafladelige vandring var, siger han, den „at finde et middel mod det onde, af hvilket jeg har lidt siden mit 25de aar, et onde, der ikke gav mig hverken rast eller ro, og for hvilket jeg har raadspurgt alle verdens specialister.“ Han har gjennemvandret Polen, Tyskland, Østerrige, Belgien, England o. s. v.

Endelig trak Salpêtrièreskolens ry Moses til Paris i løbet af 1892. Han optraadte i et smudsigt antræk, klædt i en lang sort frak, slidt og lappet. Hans udseende minder om de polske jøders. Det magre ansigt med de udhulede træk forsvinder i et stort vanstelt skjæg, lokket paa siderne. Et tykt hodehaar falder ned over ørerne og nakken i bukler. Den høie og runde pande er furet af dybe rynker. De tykke øienbryn nærmer sig over næseroden, der har to dybe folder, som giver ansigtet et paa samme tid smerteligt og opmerksomt udtryk. Den lange og krumme næse hænger ned over tykke læber; en dyb fure skiller den fra kinderne, og dens bevægelighed er saa stor, at man aldrig ved, om manden vil le eller græde. Han taler engelsk, tyrkisk, russisk, hebraisk, men helst tysk.

Ved sin indtrædelse hos Charcot begyndte han straks paa den lange historie om sine lidelser og trak frem en detaljeret liste over alle de symptomer, han led af, og begyndte at læse den op. Undertiden beskrev han sine lidelser i en enthusiastisk tone, hvorpaa han pludselig fik medfølelse med sin ulykkelige skjæbne og gav sig til at klage paa den mest hjerteskjærende maade. Naar man foreslog ham en behandling, blev han først opmerksom, men lidt efter smilte han og rystede paa hodet med en skeptisk mine, idet han sagde, at alt det han havde forsøgt intet havde nyttet. Moses blev i Paris et aar og blev behandlet med elektricitet, og da dette ikke nyttede stort, reiste han bort for andetsteds at søge en helbredelse, der neppe kunde findes.

Paa lignende maade havde Gottlieb M., 42 aar gammel, begyndt at reise meget tidligt og har overalt besøgt hospitalerne. Da han

aldrig fandt hjælp for sine onder, vandrede han fra Rusland til Tyskland, derpaa til Østerrige, England og endelig til Frankrige, hvor han kun opholdt sig i nogle timer i Salpêtrièrens klinik. Gottlieb var født i en landsby nær Vilna.[1])

Sammenligner man nu disse nervesyge reisende med hinanden og med legendens evige jøde, finder man en merkelig overensstemmelse.

Først og fremst bliver man slaaet af disse syges oprindelse; de synes at komme fra samme kant allesammen, fra grænserne af Tyskland, Polen og Østerrige. Alle taler de helst tysk, men kan ogsaa tale omtrent alle andre sprog; slig er det ogsaa med den evige jøde. Det er altid jøder, der saaledes giver sig ud paa vandring, ofte uden tilsyneladende aarsag; oftest er det trangen efter at raadspørge en ny læge, at forsøge et andet middel mod deres onder. Paa veien lever de af almisser; paa den anden side finder de, takket være israeliternes vel kjendte hjælpsomhed mod deres troesbrødre, i alle verdens byer huse, hvor de kan faa en beskeden hjælp, der gjør dem stadigt rige paa samme tid som den lader dem blive evigt fattige. Paa denne maade forstaaes den evige jødes klage:

Jeg har 5 sous i min pung,
det er hele min rigdom.
Overalt og bestandig
har jeg altid lige meget.

Ligesom den evige jøde er de neuropathiske (nervesyge) vandrere fattigt klædt i en stor kappe eller lang frak, der rækker lige til fødderne. Det er næsten altid mænd fra 30—40 aar, hvem man lettelig vilde anse for dobbelt saa gamle paa grund af deres rynkede ansigt. Deres skjæg er langt og upleiet. Den evige jødes skjæg er kanske det mest karakteristiske ved hans ansigt og gjengivelserne af det i de gamle tegninger stemmer fuldkommen overens med skjægget hos de af dr. Meige fra Salprêtrière beskrevne syge.

Fysionomiet hos alle de neuropathiske vandrere udtrykker lidelse, træthed og fortvilelse; det magre ansigt, de fremspringende kindben, de hule kinder, rynkerne i panden, findes hos alle de syge og paa alle portræter af den evige jøde.

Fra et pathologisk synspunkt er de neuropathiske vandrere fremfor alt nervøst udtømte, neurasthenikere, med hvem de har alle fysiske og psykiske kjendetegn tilfælles, stundom endda med hysteri dertil. Den evige jøde synes heller ikke at have havt synderlig nervøs ligevegt, thi naar han havde anledning til at udtale sig, fremstillede han sig som en forfulgt.

Saaledes eksisterer den evige jøde fremdeles i den samme skikkelse, som han tog i forudgangne aarhundreder. Hans ansigt, hans dragt, hans optræden har beholdt den samme karakter gjennem alle

---

[1]) De øvrige sygehistorier er omtrent enslydende med disse to.

aldere. Legendens evige (vandrende) jøde og klinikernes vandrende jøde er en og samme type: en neuropathisk vandrer, uden ophold omstreifende, visende sig idag, forsvunden imorgen, snart fulgt af en anden, der ligner ham i alle henseender; en tredie og en fjerde lig de forrige vil snart følge efter.

John Tyndall.

John Tyndall var Davys og Faradays værdige efterfølger, og hans død efterlader i den videnskabelige verden en tom plads, som det vil blive vanskeligt at fylde igjen. Med den store lærde forsvandt en af de store personligheder, det 19de aarhundrede med rette kan være stolt af.

Tyndall fødtes 1820 i Irland i Leighlinbridge, nær Carlow. Hans forældre var kun lidet formuende, men de gjorde de største opofrelser for at give sin søn en grundig undervisning og lod ham derfor søge skolen helt til den for den tid meget sene alder af 19 aar. Han forlod skolen for at træde ind i *Ordnance survey* og erhvervede sig herved kundskab i geodæsien. I 1843 forlod han denne tjeneste og gav sig nu i de fire følgende aar af med udstikning af jernbanelinjer. I 1847 modtog han post som adjungeret professor ved *Queenswood College* i Hampshire, hvor hans ven Frankland foredrog kemi. For at udvide sine kundskaber drog de to unge professorer i 1848 til Tyskland og nød her undervisning i kemi af Bunsen i Marburg, i Hessen Cassel i mathematik og fysik under Stegman, Gerlen og Knoblauch og senere i Berlin under Magnus. Tyndalls første videnskabelige arbeider skriver sig fra 1845 og omhandler diamagnetisme og krystallernes elektro-optiske egenskaber.

I 1852 opnaaede Tyndall, 32 aar gammel, den søgte titel *Fellow of the Royal Society (F. R. S.)* og aaret derefter holdt han sit første fredagsforedrag ved *Royal Institution*, foredrag, som skulde gjøre hans navn saa berømt og populært. Efter forslag af Faraday udnævntes han i 1853 til professor i naturfilosofi ved det kongelige institut, en stilling, som han indehavde til 1887. Som tak for de tjenester, han ydede under beklædelsen af denne lærestol, udnævnte det kongelige institut ham til æresprofessor ligesom det havde gjort med hans forgjængere Davy og Brande. Det opstillede en buste af ham og kaldte en egen række regelmæssig afholdte konferentser i institutet *the Tyndall lectures*. I 1866 fulgte Tyndall efter Faraday som videnskabelig raadgiver for *Trinity House*, en stilling, som han indehavde til 1885.

Efter indtrængende opfordring fra et stort antal amerikanske lærde holdt Tyndall i 1872 i løbet af flere maaneder populærvidenskabelige

foredrag i Newyork, Boston, Filadelfia, Baltimore og Washington. Indtægterne, som beløb sig til 92 000 kroner, deltes mellem *Columbia College* i Newyork, *Harvard College* i Boston og det pennsylvanske universitet i Filadelfia. Tyndalls forelæsninger er publicerede i form af bøger saadanne som: Lyden, Varmen som en form af bevægelse, Lyset, Bemerkninger om elektriciteten, Fragmenter af videnskaben. Disse bøger har fundet stor udbredelse i England og Amerika og er blevet oversatte i mange sprog.

Tyndall, som udførte betydelige arbeider over luftens mikroorganismer og støv, blev en af de store forkjæmpere for Pasteurs theorier og den seier, de kirurgisk-antiseptiske methoder vandt i England, skyldes for en stor del den maade, paa hvilken Tyndall fremstillede Pasteurs og hans medarbeideres anskuelser for det store publikum, som han aldeles beherskede ved sin tales varme, sin stils elegance, sin udtryksmaades klarhed, sine enkle og dog storartede forsøg.

Tyndalls feider i videnskabelige spørgsmaal har vakt ligesaa stor opmerksomhed som hans arbeider og forelæsninger.

Man erindre blot den strid, han havde med Forbes om grunden til isbræernes bevægelse, med professor Tait om Joule's og Mayers respektive fortjenester af grundlæggelsen af den mekaniske varmetheori, med professor W. Thomson, siden Sir William Thomson, om den diamagnetiske polaritet. For Tyndall stod den synlige frastødning af en nær ved en magnetisk pol anbragt vismutstav som fremkaldt ved induktion af en polaritet, som virkede i modsat retning af den, som under lignende omstændigheder fremkaldes hos et stykke jern. Dette er en mening, som ingen nutildags vilde vove at forfægte, og professor Thomson gav en rigtig og langt simplere forklaring paa fænomenet, idet han betragtede diamagnetismen som en eiendommelighed hos vismuten, der bringer den til at bevæge sig fra tættere til mindre tætte magnetiske strøg aldeles paa samme maade som den med vandstofgas fyldte ballon synes at gaa imod tyngdens love.

Tyndalls filosofiske anskuelser bragte ham i heftig strid med de orthodokse kristne og reiste i England en theologisk opposition, hvis heftighed ikke havde lagt sig, da han i 1887 trak sig tilbage fra det offentlige liv og delte sin tid mellem Sinheads ensomhed og Alperne, for hvilke han nærede en dyb forkjærlighed. De faa øieblikke, som hans daarlige helbred lod ham faa hvile, benyttede han til at gjøre nogle streiftog ind paa politikens enemerker og til at behandle endel sociale spørgsmaal.

Tyndalls anseelse som alpinist er ikke mindre end hans ry som lærd og lærer. Han foretog sin første reise i Schweiz sammen med Huxley i 1856 og sammen med ham offentliggjorde han en afhandling om gletschernes bygning og bevægelse. Han vendte tilbage til Schweiz de følgende aar, foretog den første bestigning af Weisshorn og Monte Rosa, alene og uden fører. Endel af vinteren 1859 tilbragte han i Chamounix. Efterat have fuldført en opstigning til toppen af Mont blanc, hvor han forblev om natten, studerede han bevægelsen af *mer de glace*. Hans alpereiser er beskrevne i to arbeider.

Det ene af disse offentliggjordes i 1860 under titelen *„The glaciers of the Alpes“*, det andet i 1861 under titelen *„Mountaineering“*. Disse arbeider har opnaaet stor og fortjent paaskjønnelse og er høit skattede af geologer og alpeforskere.

Tyndall vedblev altid at være en trofast besøger af Schweiz's fjelde. Han eiede i nogle aar en hytte paa Bel-Alp i nærheden af Brieg ved enden af overgangen ved Store Simplon. I denne hyggelige bolig yndede han især at opholde sig.

De sidste aar af hans liv deltes mellem opholdet paa dette sted og i hans bolig i Haslemere, hvor han døde 7de december. Han havde altid levet tro mod sig selv, tro mod sine venner, tro mod sit fædreland, energisk i at søge sandheden, dristig og undertiden hensynsløs i at udtale sin overbevisning, uden frygt for nogen og uden at ændse modstand.

Tyndall var en sjelden mand, og vi opfylder kun en pligt, naar vi udtaler vor agtelse og beundring for den lærde, over hvem graven nu har lukket sig.

E. Hospitalier.

Istidens underafdelinger.

Professor James Geikie i Edinburgh har fornylig udgivet en bog, som han kalder *„Fragments of Earth-Lore*, Edinburgh 1893“. Lore betyder efter ordbogen kundskab. Hyppig bruges ordet i forbindelsen Folk-Lore, hvormed menes læren om alslags traditioner fra folkenes fortid; overtro, eventyr o. s. v. Maaske forfatteren har tænkt herpaa, naar han dannede sin titel, idet han vil betegne, at bogen handler om forskjelligartede i nutiden eksisterende vidnesbyrd om jordens gamle historie. Bogen indeholder en række geologiske og geografiske skisser og foredrag, der meddeles i en smukt udarbeidet almenfattelig form. Forfatteren er mest bekjendt for sine udmerkede arbeider om istiden, og blandt det meget gode, som hans bog bringer, er kanske afsnittene om dette emne de mest tilttrækkende. Forfatteren mener, at istiden efter de nyere undersøgelser maa deles i 5 istider adskilte fra hverandre ved perioder med mildt klima. De 5 istider er følgende. 1) Perioden med den første Østersjøbræ. I denne var Norge, Sverige indtil de store indsjøer og Finland bedækket med isbræ; desuden skjød der frem en vældig brætunge, som opfyldte Østersjøen og overflommede Skaane og de danske øer. Derefter fulgte

et meget mildt klima; i det sydlige England levede da to elefant-arter, flodhest og et næshorn foruden andre dyr, som tyder paa et veirlig meget varmere end det nuværende. Dernæst fulgte 2) perioden med den største indlandsis, da isen sammenhængende begrov hele Skandinavien, Nordsjøen, de britiske øer med undtagelse af det sydligste af England, Nordtyskland og en stor del af Rusland. Den efterfulgtes af en periode med middelsvarmt klima; Nordsjøen var da tørt land, og de britiske øer hang sammen med fastlandet. Men klimatet blev atter koldt og i 3) perioden med den næststørste indlandsis udbredte islagenet sig paanyt næsten som forrige gang, dog ikke fuldstændig saa langt. Atter kom mildere klima; men kun for at afløses af 4) perioden med den anden Østersjøis, lignende periode 1. Den milde tid, som fulgte derefter, var rimeligvis koldere end nutiden; klimatet var i Storbritannien fugtigt, og store skove bedækkede landet der. Saa kom endelig 5) perioden med smaa isbræer. Der var saadanne paa de høiere dele af de britiske øer, og rimeligvis havde ogsaa hos os isbræerne større udbredelse end nu, men dannede dog ikke nogen egentlig indlandsis. Dette var umiddelbart foran nutidens klima.

Antagelsen af, at klimatet saaledes har vekslet, støtter man paa, at der paa adskillige steder findes lag med levninger af dyr og planter fra et mildt klima; disse lag hviler paa moræne og overdækkes af moræner. Undersøgelserne fra de spredte steder har man forbundet, indtil den hele rækkefølge er kommet ud. Iagttagelserne er især gjorte i England, Nordtyskland, Danmark og Skaane. Saa langt nord som hos os, synes det, som om istiden mere har flydt sammen til én enkel lang kuldetid uden betydelige afbrydelser, idetmindste er ikke hos os nogen sikker afleiring fra en mild periode inden istiden bleven nøiere undersøgt. Man fandt for nogle aar siden tanden af en mamut paa høifjeldet ved Vaage; kanske den skrev sig fra en mildere periode under istiden. *R.*

Mindre meddelelser.

Bakteriers udvikling ved lav temperatur. I 1887 beskrev J. Forster en lysbakterie, der er istand til at vokse ved en tempe-

ratur af 0^0, og senere har samme forf. i Kiels havn paavist flere arter der besad den samme evne. I en nylig publiceret afhandling paaviser Forster, at disse arter bakterier, der trives i kulden, ikke er mange, men meget udbredte, ogsaa i næringsmidler. I et gram havejord fandt han indtil 140 000; i en kubikcentimeter melk, kjøbt paa torvet, fandt han 1 000, og han har truffet dem paa overfladen af fersk- og saltvandsfisk ligesom i deres tarmkanal.

Dette kan forklare, hvorfor næringsmidler opbevarede i iskasser ofte efter nogle dage faar en ubehagelig smag og lugt. Udtagne af iskassen fordærves næringsmidlerne, som man ved, meget hurtigt; og dette skriver sig utvilsomt derfra, at bakterierne har forøget sig under opholdet i iskassen og er blevet talrige nok til at fremkalde en hurtig dekomposition, saasnart de kommer under gunstigere vegetationsforhold. Et ophold af 16 dage i iskassen giver ifølge Forster det samme resultat med hensyn til bakteriernes formerelse som et ophold af 6 eller 7 dage i en kjælder med 7^0 eller 9^0 eller af 2 dage i værelsetemperatur.

For at hindre enhver udvikling af bakterier maatte man derfor enten anvende endnu lavere temperaturer eller andre hjælpemidler ved siden af kulden. Forster har paavist, at tørheden under disse omstændigheder spiller en fremragende rolle og at trivselen af bakterier er omtrent lig 0 i en paa samme tid kold og tør luft.

Afkjølingsapparaterne bør derfor være indrettet paa at have en luft, der er fattig paa vanddampe; de apparater, der er baseret paa kompression af luften og udvinding af kulde ved udvidning af denne, opfylder forresten denne fordring ganske godt. Man maa rimeligvis kunne opnaa det samme ved i iskassen at indbringe et stof, der begjærligt opsuger vanddampene fra luften, f. eks. ulæsket kalk i en porcellænsskaal.

Vandet i det sorte hav skal nedenfor 180 meters dybde indeholde saa meget svovlvandstof at intet levende væsen kan holde sig der, ialfald ikke andre levende væsener end bakterier. Disse findes der imidlertid nok af, og de er det, som frembringer det ildelugtende og giftige svovlvandstof, som vandet holder opløst. Det synes høist forunderligt, at det sorte hav skulde have denne merkelige og fra andre have saa ganske forskjellige eiendommelighed, men sagen er undersøgt ved den bakteriologiske station i Odessa, som det synes med al mulig nøiagtighed.

Forholder det sig virkelig som her meddelt, saa maa rimeligvis bakterierne leve af det døde organiske stof, der fra de øvre vandlag synker nedover mod bunden og delvis giver sine opløselige bestanddele fra sig til vandet. Og deres udsondring af svovlvandstof kunde man da næsten fristes til at opfatte som et forsvarsmiddel, hvorved de holder andre organismer borte fra det omraade, de har lagt beslag paa. Der er dog intet iveien for, at denne udsondring kan være et simpelt stofvekselprodukt, en physiologisk excretion uden biologisk betydning.

En hvid landbjørn, en albino af den sædvanlige brune bjørn, er nylig bleven fanget i Japan. Som de hvide mus og de øvrige albinos havde den røde øine. Den holdes nu i den zoologiske have i Tokio og betragtes af japaneserne med stor ærbødighed, idet den antages at være et tegn paa gudernes velvilje mod den nuværende keisers regimente.

Katte. For et aars tid siden skrev jeg her i „Naturen" et stykke under overskriften „Spredte iagttagelser" og anførte der bl. a. et par eksempler fra kattenes liv. Her er endnu et træk.

En af de svarte kattene, jeg omtalte dengang, har vi endnu hjemme i vor familje. Den har længe været alene om en huskats værdighed, og har selvfølgelig været kjælet og dægget for, som tilfældet gjerne blir. Og den har befundet sig særdeles vel i egenskab af husets eneste firføddede medlem.

Men saa hændte det i sommer, at der kom en fremmed katunge til os; vi fik den i foræring af en bekjendt. Men da var ogsaa Gamle-Svarta's gode lune forbi. Den likte paa ingen maade den nye unge kammerat; den holdt sig stolt paa tre skridts afstand og ytrede ved enhver anledning sit mishag med den andens paatrængenhed. End ikke dens moderlige instinkter tilsagde den at tage sig af den svage, hjælpeløse stakkaren, som i begyndelsen knapt kunde brødføde sig selv.

Men nu begav det sig, at tidens fylde var kommen; Svarta skulde føde. Og den fødte flere velskabte unger, som man desværre berøvede den. Og kattemor, som nu ikke havde nogen at kaste sin moderømhed over paa, gjorde nu pludselig tilnærmelser til den fremmede katungen og adopterede den. Og den blev ikke noget stedbarn, maa man tro. Slig som Gamla passede den! Al den moderømhed, som dens egne unger i tilfælde havde maattet dele, fik den fremmede unge ubeskaaren. Ingen førstefødt kunde være blit mere forkjælet. Det er nu næsten en skam at se det, slig som den kjæles og dægges for. Den er nu langt op i slyngelalderen, men jamen patter den endnu — den laban! Og af madkoppen faar den lov til at forsyne sig først, mens pleiemoderen staar ved siden af og ser paa; først naar den smaa har tilfredsstillet sin graadige hunger, tager Gamla fat paa resterne. Og gaar denne ud paa musefangst om natten, gjemmer hun trolig paa fangsten og lader den smaa om morgenen faa sin behørige del af den.

Om det havde været dens eget smertensbarn, kunde det ikke blit mere ømt og kjærligt behandlet end denne fremmede katunge, som kom „ind fra gaden" og trængte sig ind i rettigheder, den ikke havde nogen adkomst til.

Naar vi ser denslags elskelige træk fra dyrenes liv, kunde vi mennesker næsten have al mulig grund til at skamme os.

Adolf Skramstad.

Nedarvede lemlæstelser. Ved i nr. 3 af „Naturen" for 1893 at have gjennemlæst stykket: „Et tilfælde af nedarvede lemlæstelser",

har jeg troet det muligens kunde have sin interesse at meddele følgende:

Renlapperne har fra gammel tid havt for skik at kappe halen af sine hunde. Efter at flere af lapperne nu er blevne fastboende i distriktet er deres hunde begyndt at forplante sig med de fastboendes hunde, hvoraf følgen er bleven, at der nu fødes haleløse hunde.

Jeg blev først ihøst opmerksom herpaa, da jeg hos en mand oppe i bygden traf paa to hvalpe, begge uden hale. Jeg spurgte da manden hvorfor han havde kappet halerne, hvortil han gav den forklaring at de var fødte haleløse, og at saadanne tilfælde nu forekom ofte, hvilket ogsaa viser sig at være sandhed.

Et andet tilfælde kan paavises, hvor en kone fik ondt i et ben og blev som følge deraf halt, og at haltheden nedarvedes paa tre af børnene.

Beieren den 4de januar 1894. **Christian Storjord.**

Temperatur og nedbør december 1893.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	1.5	+ 2.9	7	27	÷ 10	4	70	÷ 11	÷ 14	19	16
Trondhjem.	1.6	+ 4.1	8	21	÷ 15	4	120	+ 12	+ 11	22	1
Dovre.....	÷ 4.3	+ 4.2	5	29	÷ 21	2	36	+ 8	+ 29	5	30
Bergen....	4.2	+ 2.7	9	30	÷ 6	2	237	+ 48	+ 25	42	6
Mandal....	4.0	+ 3.4	8	16	÷ 7	2	187	+ 46	+ 33	29	11
Dalen.....	÷ 0.1	+ 3.8	10	30	÷ 12	3	150	+ 89	+ 146	19	8
Kristiania..	0.0	+ 3.6	7	30	÷ 13	2	96	+ 64	+ 200	13	9
Hamar....	÷ 2.9	+ 4.2	8	30	÷ 21	2	49	+ 17	+ 53	13	12

Oversigt over temperatur og nedbør i aaret 1893.

(Ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Middel temp.	Afv. fra norm.	Max.	Maaned	Dag	Min.	Maaned	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Maaned	Dag
	°C.	°C.	°C.			°C.			mm.	mm.	%	mm.		
Bodø.....	3.0	÷ 1.1	21	6	26	÷ 20	2	11	1045	+ 199	+ 24	29	11	21
Trondhjem	4.4	÷ 0.8	25	6	29	÷ 23	2	12	1439	+ 534	+ 59	37	7	26
Dovre....	0.8	0.0	26	7	9	÷ 30	1	2	405	+ 37	+ 10	18	7	26
Bergen...	7.1	+ 0.1	23	7	9	÷ 11	2	14	2083	+ 227	+ 12	49	9	13
Mandal...	7.3	+ 0.3	25	7	5	÷ 20	1	15	1169	÷ 157	÷ 12	38	10	25
Dalen.....	5.1	+ 0.4	29	7	2	÷ 24	1	15	777	÷ 76	÷ 9	26	9	29
Kristiania .	5.3	÷ 0.2	31	7	6	÷ 25	2	13	566	÷ 17	÷ 3	23	9	29
Hamar....	2.9	÷ 0.2	27	7	9	÷ 34	2	13	474	÷ 23	÷ 5	21	7	30

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Fr. Meinert: Entomologiske meddelelser udgivne af entomologisk forening. Fjerde bind. 1ste, 2det og 3die hefte. Hermed 3 tavler. (H. Hagerup, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Beboede verdener ved P. Mariager. Fjerde udgave. 4de og 5te levering. Kr. 1.50. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. Anden omarbeidede og forøgede udgave. Med farvetryk, kort og henimod 1 000 tekstbilleder. 18de og 19de levering. Kr. 2.00. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Peter Annæus Øyen: Temperaturiagttagelser i Jotunfjeldene sommeren 1892. Særtryk af archiv for mathem. og naturv. 16de bind. (Alb. Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Peter Annæus Øyen: Nogle iagttagelser med hensyn til temperatur og struktur i Jotunheimens sne- og isbræer. Særtryk af „Archiv for mathem. og naturv.“ 16de bind. 1893. (Alb. Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

Subskriptionsindbydelse.

„Samtiden“ kan med glæde se tilbage paa det forløbne aar, der afsluttes med dette hefte. Den rigdom af manuskript, der fra saa mange hold næsten i overflod har tilflydt tidsskriftet, har i forbindelse med en ikke ubetydelig tilvekst i abonnentantallet gjort arbeidet baade lettere og lysere. Idet vi herved indbyder til abonnement paa den nye — femte — aargang, har vi kun at gjentage vort gamle program: det er redaktionens agt at fortsætte i det gamle spor, at udelukke dagens politiske kampe, men ellers efter evne at orientere læserne i tidens strømninger paa det sociale, litterære, kunstneriske og religiøse livs omraader i ind- og udland. Til opnaaelsen af dette øiemed vil optages baade originale artikler og oversættelser og uddrag efter udenlandske tidsskrifter. Desuden vil vi som tidligere stadig levere illustrationer.

Af bidrag, der vil blive offentliggjorte i næste aargang, nævner vi:

Jonas Lie: Trold.
Arne Garborg: Fortvilelser (prosavers).
Ola Hansson: En tysk antinaturalist.
Niels Collet Vogt: Fragment.
Bernt Lie: Malta.
Vilhelm Krag: En reiseskisse.
Herman Bang: Spleen.
Margrethe Vullum: Et revolutionært samfund.
Dr. **Klaus Hanssen:** Alkoholisme (en medicinsk samfundsbetragtning).
Dr. **J. Brunchorst:** Jøderne i Rusland.
T. Parr: Falske opdragelsesidealer.
Gerhard Schielderup: Musikkens udvikling til almenmenneskelig kunst.
Carl Hjernø: Phantasus.
Herman Bang: Knut Hamsun.
Hjalmar Christensen: Bjørn Bjørnson.
H. K. Søltoft Jensen: Middelalderlig digtning og moderne pastiche.

Pris: 5 kroner pr. aargang.

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

No. 2. 18de aargang - 1894. Februar.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

Indhold.

James A. Grieg: Bastarder blandt vore vilde hønsefugle (med 1 fig.) 33
Gunnar Andersson: Lidt om høifjeldets planteverden (med 2 fig.) 44
John Tyndall: Videnskaben og det praktiske liv 51
Adolf Dal: Fra en reise paa Hardangervidden 1893 (med 1 fig.) 58
Mindre meddelelser: Minimumsthermometre paa fjeldtoppe. — En telefon. — Temperatur og nedbør januar 1894 64

SMITHSONIAN INSTIT...
AUG

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 24de februar.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk lexikon. 35te levering. 90 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Julius Petersen: Lyslære. Med 89 opgaver. (Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Beboede verdener ved P. Mariager. 6te levering. Pris 75 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Bastarder blandt vore vilde hønsefugle.

Inden den nordiske fugleverden udgjør vel hønsene en forsvindende liden del, idet der kun forekommer 7 rugende arter hos os. Men trods dette er vel neppe nogen fuglegruppe bleven saa grundigt studeret og undersøgt som denne, hvad der først og fremst skriver sig fra, at ingen af vore fugle har saa stor økonomisk betydning for os som hønsefuglene. For at vi skal kunne udnytte dem bedst muligt, maa vi jo tilbunds kjende deres liv. For zoologen har dog hønsefuglene en speciel interesse, da de mere end nogen anden fuglegruppe har en tilbøielighed til at danne bastarder; vi har saaledes bastarder mellem aarfugl og tiur, rype og tiur, rype og aarfugl, rype og hjerpe og mellem aarfugl og hjerpe. Desuden har man fundet bastarder mellem den skotske grouse og aarfuglen, samt mellem vore tamhøns og røien. Endel af disse blandingsformer er sammen med stamformerne afbildede paa omstaaende, efter fotografi udførte, figur (pag. 41).

Den almindeligste og bedst kjendte af disse bastarder er rakkelhanen, der nedstammer fra aarhane og røi. Allerede ved første øiekast kan den adskilles fra sine forældre, thi dens lyreformede hale viser, at den ikke er nogen tiur, men snarere en aarfugl, mens dens størrelse paa den anden side henpeger paa dens slegtskab med tiuren. Rakkelhanen er nemlig saa stor som en røi, rakkelhønen som en aarhane. Hannens dragt minder mere om aarhanens end tiurens; den er sortagtig brun eller sort med violet metalglans paa hals og bryst; hos tiuren har dette parti en grønagtig metalglans. Ligner saaledes hannen aarhanen, minder hunnen derimod om røien, den er sort og rustbrunt spraglet med et mørkere rustbrunt bryst. Denne farve er saa lig røiens som vel muligt, men vi har dog et merke, hvorved disse to

former med sikkerhed kan adskilles, og det er halens form. Hos røien er nemlig halen sterkt afrundet, mens den hos rakkelhønen er noget indskaaret eller idetmindste tvert afskaaret. Rakkelhønen er forøvrigt ligesom hunnerne af de øvrige bastarder, som skal omtales her, meget sjelden. For nogle af disse bastardformers vedkommende er de endog ganske ukjendte. Det er overhovedet karakteristisk for disse hybride former, at de fleste af dem er hanner; af rypeorren, bastard mellem lirype og aarfugl, har man saaledes her i landet fanget 25 eksemplarer, men af dette antal var der kun 4 hunner. Det maa dog bemerkes, at hunnerne lettere kan undgaa ens opmerksomhed end hannerne, da de ikke har en saa iøinefaldende dragt som disse.

Rakkelhanen er en vild sky fugl, der fra gammel tid er vel kjendt og forhadt af vore spilskyttere, fordi den ofte slaar sig ind paa tiurlegen, hvor den kun bringer forstyrrelse i spillet. Slemmest er den dog paa aarfuglenes legepladse, hvor den hyppigst indfinder sig. Da den er aarhanen betydelig overlegen i styrke og størrelse, jager den denne med lethed bort fra spillet, saa dette blir forstyrret, ja undertiden ganske ødelagt i en trakt, hvor en rakkelhane holder hus. Rakkelfuglene synes nemlig at være ude af stand til at forplante sig og det ikke alene indbyrdes, men ogsaa med sine forældre, aarfugl og tiur. Der er rigtignok enkelte forskere, der har beskrevet en række mellemformer mellem rakkelfuglen og dens forældre, men disse er meget tvivlsomme, og de kan lige godt betragtes som varieteter af stamformerne. Noget direkte bevis for, at rakkelfuglen er produktiv, har vi endnu ikke, og før dette foreligger, kan vi vanskelig betragte dem som nedstammende fra rakkelfuglen. Muligens er dog rakkelhønen forplantningsdygtig med sine forældre, vi kjender idetmindste et eksempel paa at bastardhøner, afkom af røi og tamhøns, har forplantet sig (se nedenfor).

Rakkelhanens spil er et eiendommeligt grovt gryntende: *farrfarr-farr-farrfarrfarr*, der mere ligner aarhanens end tiurens spil. Spillet ender ligesom aarhanens med en blæsende lyd, som dog er sterkere end dennes. Den hverken skjærer eller klunker som tiuren. N i l s s o n, der havde en rakkelhane i bur, siger om dens spil: „I slutten af mars eller i begyndelsen af april begyndte den at spille, naar det satte ind med godt veir. Under spillet gik den gravitetisk frem og tilbage paa pinden eller paa bunden af volieren, reiste halen op og slog den ud som en vifte, sænkede vingerne, udspilede halsfjerene og

satte det vidt aabnede næb tilveirs. De første toner var ganske svage; de sidste, naar den var kommen i ekstase, høiere og hastigere, men selv da kunde de knapt høres paa en afstand af 100—150 skridt, — — — — Den spillede hele april og i begyndelsen af mai, men aldrig tidligt paa morgenkvisten; kun om dagen, saavel for- som eftermiddag, og altid i vakkert veir, i solskin eller under og efter mildt regn. Saasnart den begynder at fælde, den 5te—8de mai holder spillet op. Om høsten, i oktober, kan man undertiden ogsaa høre den give nogle toner af sig, forøvrigt er den aldeles taus."

Rakkelhanen forekommer overalt, hvor tiur og aarfugl optræder sammen, men især i de nordiske lande, Norge, Sverige, Finland og det nordlige Rusland. Her i landet er den hyppigst i de store østen- og nordenfjeldske skovdistrikter, da de har den rigeste tiurbestand. Den forekommer dog ogsaa her vestenfjelds; i Bergens museum findes der saaledes eksemplarer fra Lærdal og fra Søndhordland.

Blandt vore jægere og bønder er rakkelhanen kjendt fra gammel tid af, selv i vore eventyr har den sin plads. Videnskabeligt kjendt blev den i 1744; derpaa beskrives den 1761 af Linné i „*Fauna Suecica*" under navnet *tetrao hybridus*. Dette navn viser, at Linné fra første stund af havde øie for, at fuglen var en bastard. Den der imidlertid har hovedæren for at have klargjort rakkelhanens hybride natur, er dog ikke Linné, men hans landsmand Nilsson, der var professor i zoologi i Lund.

Omtrent samtidig med Nilsson beskriver en russisk forsker, Langsdorff, fuglen som en selvstændig art. Denne anskuelse blev straks tiltraadt af flere udenlandske ornithologer, blandt andre af Brehm og Temminck, der i sin tid var Europas første fuglekjender. Hans ord i spørgsmaal vedrørende fugleverdenen gjaldt som et kongeord; det var derfor ikke let at optræde mod Temmincks anskuelser, thi hele den videnskabelige verden fulgte ham. Trods dette vovede dog Nilsson at opponere, skjønt han stod saa godt som alene, kun de faa nordiske forskere, vi havde dengang, tog parti med ham; paa den anden side stod alt, hvad Europa havde af ornithologer, med, som sagt, Temminck i spidsen. Gang paa gang blev Nilssons paastand, at rakkelhanen er en bastard, afvist, men han gav sig dog ikke, utrætteligt samlede han nyt bevismateriale for sin paastand, han viste, at rakkelhanen ikke har egen leg, at den kun forekommer der, hvor der findes tiur og aarfugl o. s. v. Striden endte med en fuld-

stændig seier for Nilsson; Temminck erklærede selv, at han havde havt uret. Men Nilsson paaviste ikke alene, at rakkelhanen var en bastard mellem tiur og aarfugl, men ogsaa at den var afkom af aarhane og røi. Har vi da ikke endnu en anden rakkelhaneform, der er afkom af tiur og aarhøne? For tiden maa dette spørgsmaal besvares benegtende, thi alle de rakkelhøns, vi for tiden kjender, har, bortseet fra individuelle variationer, samme størrelse og de samme farvetegninger, de maa altsaa alle have samme herkomst, ɔ: de maa alle nedstamme fra aarhane og røi.

Spørgsmaalet om, hvorfor røien parrer sig med aarhanen, har i midten af dette aarhundrede været livligt diskuteret af jægere og zoologer. Nilsson troede, at det skrev sig fra mangel paa tiur, der er mindre var af sig end aarhanen, og derfor lettere ganske kan udryddes af en trakt. Dette er dog ikke tilfældet, man har nemlig fundet rakkelhøns i trakter, hvor der har været en god tiurbestand. Vi har desuden en anden bastard, rypeorren, der nedstammer fra aarhøne og lirypesteg. Her kan man neppe tale om, at den skriver sig fra, at aarhønen har manglet en legitim egtefælle. Denne tilbøielighed til bastarddannelser, som forøvrigt er saa udpræget hos hønsefuglene, kan vi derfor for tiden vanskeligt forklare os som andet end en sygelig trang til mesalliancer.

De fleste af vore bastardformer nedstammer fra rypen. Her har vi ikke mindre end 3 forbindelser, nemlig med aarfugl, tiur og hjerpe. Det er endog ikke usandsynligt, at vi har en 4de, mellem vore to rypearter, lirypen og fjeldrypen, saameget mere da disse arters tilholdssteder støder tæt op til hinanden. Hvad der støtter denne antagelse, er at man i England har fundet bastarder mellem fjeldrypen og den skotske grouse. Naar man endnu ikke har kunnet konstatere denne bastards tilværelse, maa dette vel nærmest tilskrives den store lighed der ofte er i størrelse og dragt mellem vore to rypearter. Sikrest skulde bastarder kunne paavises om høsten, i oktober maaned, thi da er forskjellen i forældrenes dragt størst og tydeligst. Paa denne tid har nemlig den gamle fjeldrype en fin blaagraa høstdragt; de enkelte fjere har en lys askegraa grundtone med fine sorte prikker, der dog ikke danner tverlinjer. Hos lirypen har derimod fjerene rødbrune pletter og tverlinjer paa en sort bund.

Rypeorren, den bedst kjendte rypebastard, nedstammer fra lirype

og aarfugl. Den er meget sjeldnere end rakkelhanen og forsaavidt interessantere, fordi den er afkom af forskjellige slegter, mens rakkelhanens forældre tilhører samme slegt. Rypeorren forener ogsaa paa en forunderlig maade i sig de karakterer, der er eiendommelige for slegterne *tetrao* (skovhøns) og *lagopus* (ryper), saa at man ikke ved, hvor man skal henføre den. Nogle forskere har stillet den blandt skovhønsene, andre igjen til ryperne, idet de første har gaaet ud fra, at dens far er en aarfugl, de sidste, at han er en rype. Bastarderne henregnes nemlig altid til den slegt, hvortil faderen hører.

Rypeorren er noget mindre end en aarhøne. Den viser, som ovenfor nævnt, en forunderlig blanding af aarfugl og rype, saaledes er tæerne som hos rypen fjerklædte, dog med undtagelse af den yderste $1/4$ eller halvdel, der ligesom aarfuglens tæer er nøgne og bedækkede af pladeformede hornringe og større skjel, under hvilke der sidder en rad lameller. Over øiet har den ligesom aarfuglen en rød nøgen vortet flæk, men denne er desuden som hos ryperne paa den øvre side forsynet med en tandet kam. Halen er som aarfuglens lyreformet indskaaren, dog ikke saa dybt som dennes, og har 18 styrfjer. Lirypens hale er tvert afskaaren og har 14 styrfjer. Ligner saaledes halen i form nærmest aarfuglens, minder dens farve derimod om rypens, thi den er sort med en mere eller mindre bred hvid kant i spidsen. Næbbet staar omtrent midt mellem forældrenes i form og størrelse.

Hannen er om vinteren oventil sortagtig med graalig hvide, fint plettede spidser paa fjerene. Undersiden samt halsen og vingerne er hvide med sorte flekker. Paa brystet har den et større eller mindre uregelmæssigt sort skjold, der har en violet metalglands. Hunnens vinterdragt er paa oversiden hvid-, rustgult- og sortspraglet, undersiden er hvid, forsynet med sorte og sortgule tverbaand paa halsen og siderne. Halen er sort og brunt spraglet. Sommerdragten kjendes endnu ikke. Naar undtages ryggens farve, der er næsten som lirypens, minder i det hele ungfuglene i sin høstdragt mere om aarfuglen end rypen.

Rypeorrens næring bestaar af rakler og blade af birk og vidje, lyngtoppe, enebær, blaabær, bjørnebær o. s. v. ligesom lirypens. Forøvrigt kjender man lidet eller rettere sagt intet til dens levevis. Dens tæer synes dog at tyde hen paa, at dens levevis stemmer mere overens med rypens end aarfuglens. Den forekommer kun paa den skan-

dinaviske halvø og i det nordlige Rusland. I Finland synes den derimod merkelig nok ganske at mangle. I Norge er den funden spredt fra Telemarken til Saltdalen i Nordland, hyppigst i Gudbrandsdalen; paa Vestlandet er den idetmindste skudt en gang paa Voss.

Denne bastard blev først beskreven som en varietet af aarfuglen; det var i 1788 af svensken Sparrmann. I 1795 omtaler amtmand Sommerfelt i „Topografisk Journal for Norge“ 2 eksemplarer fra omegnen af Mjøsen, samt bemerker udtrykkelig, at de var bastarder mellem lirype og aarfugl. Denne Sommerfelts opfatning af fuglens natur blev straks adopteret af zoologerne. Hvad de har stridt om, er ikke, om rypeorren er en bastard eller en selvstændig art, men om dens herkomst, om den stammer fra aarhøne og rypesteg, eller fra aarhane og rypehun. I lange tider var den sidste opfatning eneherskende, saaledes siger Nilsson, der var den første, som gav denne bastard en mere udtømmende beskrivelse, at den er en *„hybridus a tetrice patre et tetraone subalpino femina.“* Nilssons theori holdt sig til 1872, da professor Collett fremsatte den paastand, at rypeorren ikke nedstammer fra aarhane og rypehun, men fra rypesteg og aarhøne, en theori, som forøvrigt Sommerfelt i ovennævnte arbeide allerede havde hentydet til. Hvilken af disse theorier der er den rigtige, er endnu et uløst spørgsmaal. Skjønt der er gaaet mere end 20 aar hen, siden striden blussede op, har man ikke nogen absolut sikker, positiv observation at støtte sig til. Det eneste bevismateriale, man har, er indirekte ved sammenligning med rakkelhanen, om hvem vi med sikkerhed ved, at den nedstammer fra aarhane og røi, og dette taler til fordel for Colletts theori. En væsentlig, om end ogsaa indirekte, støtte har den faaet ved fundet af en anden bastard, rypetiuren, der maa antages at nedstamme fra rype og røi, thi det er lidet tænkeligt, at en saa liden fugl som rypehunnen kan frembringe et saa stort afkom som denne bastard.

En af de merkeligste hønsefuglebastarder, vi kjender, er rypetiuren. Det første eksemplar af denne bastardform fandtes vaaren 1890 blandt et parti tiur, aarfugl og ryper, som en herværende vildthandler havde modtaget fra Mo i Ranen. Antagelig er den bleven fangen i januar eller februar samme aar, da den ved ankomsten hertil var ganske frisk. Den kjøbtes straks af Bergens museum, i hvis norske fuglesamling den nu er udstillet.

Ved første øiekast antog jeg, at museet havde erholdt en albino af tiuren, thi jeg kunde ikke tænke mig det muligt, at fugle, der var saa forskjellige i størrelse og levevis som tiur og rype, kunde parre sig. En nærmere undersøgelse viste dog straks, at saa var tilfældet; omend størrelsen, halens form og det metalgrønne bryst viste, at den maatte nedstamme fra tiuren, tydede paa den anden side den hvide dragt, de fjerklædte tæer og næbbets form om dens herkomst fra rypen.

Rypetiuren er 610 mm. lang og saaledes kun noget mindre end røien. Dens dragt minder meget om rypeorrens. Er rypeorren en forunderlig blanding af aarfugl og rype, kan man ogsaa sige, at hos rypetiuren er rype og tiur forenede paa en merkelig maade. Hvad rypeorren har arvet fra aarfuglen, har rypetiuren fra tiuren. Arven fra rypen er de begge fælles om.

Farven minder meget om rypeorrens vinterdragt. Over panden gaar der et bredt graat og sortstribet bælte. Mellem det og øiet er der et hvidt baand, der strækker sig fra næbbet et stykke nedover halsen. Halsen er hvid med en sort hageplet og en sort plet under øiet. Som hos tiuren er ryggen graa, sort og brunspraglet, men fjerspidserne er hvide. Bugen er hvid. Halen er afrundet, sort med hvide fjerspidse. Paa brystet findes der et stort sort skjold, som minder om tiurens, men det er dog ikke saa stort som dennes og heller ikke har det en saa sterk grønagtig metalglans.

Foruden dette eksemplar kjender vi nu 3 individer af denne bastardform, alle fangede i Finland; de opbevares nu i Helsingforsmuseet. Det ene af dem, en han, skal stemme i alle hovedtræk med det norske eksemplar. De to øvrige er derimod muligens hunner, thi de skal minde mere om røien. Intet af disse 3 individer er endnu beskrevne (Collett).

Den tredie bastardform, der nedstammer fra rypen, er rypehjerpen. Vaaren 1885 kjøbte det zool. museum i Upsala to fugle fra Jemteland, som man antog var rypeorrer. Aaret efter blev de udlaant til professor Collett, som da var beskjæftiget med en større afhandling over rypeorren. Ved at sammenligne dem med sit øvrige materiale af rypeorrer kom Collett til det resultat, at kun det ene eksemplar var en rypeorre, det andet var snarere en mellemform mellem rype og hjerpe. Da det kom tilbage til Upsala igjen, underkastede kon-

servator Kolthoff det en nøiere undersøgelse, og det viste sig da, at Colletts formodning var rigtig.

Den eiendommelige bastard er en han og maaler 400 mm.; den er altsaa næsten saa stor som en rype. Farven er overveiende hvid. Fjerene paa issen er ligesom hos hjerpen forlængede til en liden top. Paa ryggen er den spraglet med lysgraa, hvide, brune og næsten sorte fjer. Den afrundede hale har ligesom hjerpens 16 styrfjer. Tæerne ligner meget rypeorrens, men deres lameller er større og graahvide.

At fuglen ikke er en rype, siger Kolthoff, ser man straks saavel paa dens brogede dragt, der ikke ligner rypens, som paa tæerne, hvoraf kun $^2/_3$ er fjerklædte. Den eneste fugl, hvormed den kan forveksles, er rypeorren, og at skille den fra den ved et flygtigt blik er ikke saa let, da dragten meget ligner rypeorrens og dennes farvetegning kan variere meget. At den er mindre end rypeorren kan man vel straks se, men dette maa man ikke fæste sig formeget ved, da abnormt smaa eksemplarer forekommer blandt de fleste fugle, og især hønsefuglene er bekjendte for at variere meget i størrelse.

At eksemplaret ikke er en rypeorre, fremgaar dog tydeligt allerede af de ydre kjendetegn. Saaledes peger den sorte flæk under hagen og de til en top forlængede issefjer aldeles sikkert paa dens slegtskab med hjerpen, og end mere farvetegningen paa issens, nakkens og skuldrenes dækfjer samt paa halens dækfjer, der alle viser en paafaldende lighed med de tilsvarende fjer hos hjerpen. De sikkreste ydre kjendetegn kan dog hentes fra vingefjerenes forhold til hinanden, halens form, der er afrundet, mens den hos rypeorren er indskaaren og fra de undre haledækfjers forhold til halens længde. Man kan derfor med sikkerhed sige, at den stammer fra rype og hjerpe. Spørgsmaalet bliver kun, stammer den fra rypesteg og hjerpehun eller omvendt? Kolthoff forfægter den sidste anskuelse, da dens fødder paa det bestemteste viser, at den aldrig har levet i træer, hvad der dog ingenlunde kan ansees som noget bevis.

Vi har tidligere omtalt, hvad der taler for, at rypen er far til rypeorren og rypetiuren. Sammenligner vi nu disse 3 bastardformer med hinanden, vil vi straks blive slaaet af den store overensstemmelse mellem dem; hvad den ene har arvet fra rypen, har de to andre ogsaa arvet. De karakterer, rypeorren har faaet fra aarfuglen, har de 2 andre faaet henholdsvis fra tiur og hjerpe. Vi maa derfor ogsaa for

Fig. 15. Tiur, lirype og aarhane samt deres bastarder. Fototypi efter naturen i $^1/_8$ af nat. størrelse.

rypehjerpens vedkommende antage, at den nedstammer fra en rypesteg. Ligeledes maa det ansees for sikkert, at de alle 3 nedstammer fra lirypen, thi fjeldrypen opholder sig ikke paa de lokaliteter, hvor tiur og hjerpe holder til, knapt nok der, hvor aarfuglen optræder.

Den femte nordiske bastardform er hjerpeorren, der nedstammer fra hjerpe og aarfugl. Den omtales for første gang i 1876 af den bekjendte engelske ornitholog Dresser.[1] Senere er den funden nogle gange i Rusland, en gang i Salzburg. Det sidste eksemplar blev skudt i Vestergotland i 1890 og opbevares nu i Jönköpings skolemuseum. Konservator Kolthoff, der har beskrevet det, siger om det: Allerede et flygtigt blik paa den vakre og vel konserverede fugl viser paa det tydeligste, at det er en bastard mellem hjerpe og aarfugl, idet den i farvetegning sterkt minder om den første, og om den sidste ved den karakteristisk indskaarne hale. Fuglen er en han og staar omtrent midt mellem hjerpe og aarfugl i størrelse.

Dresser mener, at denne bastardform nedstammer fra hjerpehan og aarhøne.

Tilslut skal jeg omtale et par bastarder, der er fundne her i Skandinavien, om de end ikke i den forstand tilhører vor fauna, som de tidligere omtalte, da den ene er en bastard af vore tamme høns med røien, den anden af en indført fugl, den skotske grouse, med aarhønen.

Omkring 1870 tog N. Lundefaret i Telemarken 8 røieg og lagde dem under en høne. 7 af eggene sparkede den bort, men det 8de blev udruget, hvoraf fremkom en røi, der snart blev ganske tam. Røien parrede sig aaret efter med en gaardhane, og af de af den lagte eg fremkom der kyllinger, 2 hunner og 1 han, der blev opdragne paa gaarden. Disse bastarder er saa meget merkeligere, som de nedstammer fra to forskjellige familjer, røien tilhører nemlig skovhønsenes familje, mens vore tamhøns tilhører familjen: fasaner.[2] Alle de tidligere omtalte bastarder tilhører samme familje, skovhønsenes.

Hannen lignede meget en tiur, men maatte snart dræbes, da den

---

[1]) Det af Dresser omtalte eksemplar skal skrive sig herfra landet; det opbevares nu i en engelsk privatmands samling.

[2]) I England har man flere gange fundet en lignende bastardform, mellem aarfugl og fasan.

var ondskabsfuld. De to hunner derimod blev meget tamme og parrede sig med de tamme høns. I 1878 undersøgte professor Collett nogle eksemplarer, der tilhørte den 4de generation af disse bastardhøns, men da kunde ikke i det ydre noget sikkert spor af deres vilde afstamning paavises. Fra de tamme høns skulde de kun adskille sig ved, at de fløi høiere tilveirs end disse og gjerne benyttede vingerne, naar man kaldte paa dem. (Kfr. „Naturen" 1878).

Den sidste bastardform er „morypeorren", afkom mellem den skotske grouse eller „morypen" og aarfuglen. Den er en gang fanget i Sverige; i England og Skotland, grousens hjem, er den derimod oftere bleven funden, men den er dog ligesom rypeorren hos os sjelden.

I aarene 1861 og 62 udsatte brødrene Dixon et større antal grouseg i de bjergige og øde lyngtrakter øst for Gøteborg. Dette aklimatiseringsforsøg mislykkedes totalt, thi allerede efter 20 aars forløb var grousen fuldstændig forsvunden fra den egn, hvor den først var udsluppen, og heller ikke havde den spredt sig til de omliggende trakter.[1]) Før den uddøde skulde den dog berige vor fauna med en ny bastardform. I december 1877, mens der endnu var nogle grouse ilive, bragtes der tiltorvs i Gøteborg blandt andet fuglevildt fra omegnen en aarfugl af et høist merkeligt udseende. Ved en nærmere undersøgelse viste det sig, at den ikke var en aarfugl, men en bastard mellem denne og den skotske grouse.

Denne bastard minder meget i formen om vor rypeorre, især er der stor overensstemmelse mellem dem i tæernes beskaffenhed. I dragten afviger dog disse to bastarder meget fra hinanden, thi morypeorrens grundfarve er brunsort. Hoved, hals, bryst og bug er sortagtig ligesom hos aarfuglen, ryggen derimod er kastaniebrun som hos grousen. Der er heller ikke nogen forskjel mellem sommer- og vinterdragten hos denne bastard.

James A. Grieg.

---

[1]) Ogsaa her i landet har man flere gange forsøgt at indføre grousen, men saa vidt vides uden resultat.

Lidt om høifjeldets planteverden.[1]

Det er nu snart 100 aar siden, at den tyske naturforsker, Chr. Conr. Sprengel, udgav sit arbeide: „Das entdeckte Geheimniss der Natur im Baue und die Befruchtung der Blumen," — et arbeide, som blev upaaagtet af forfatterens samtid. Charles Darwin, banebryderen for den moderne naturvidenskab, gjenoptog studiet af den opdagede, men igjen glemte, hemmelighed om planteverdenens og insektlivets gjensidige afhængighed af og tilpasning for hinanden. Flittige og grundige videnskabsmænd har sidenefter udvidet vort kjendskab til disse interessante forholde. Enhver ved, at det, der gaar som en rød traad gjennem hele den organiske natur, er bestræbelsen efter at frembringe et saavidt muligt livskraftigt, levedygtigt afkom. Afkommet skriver sig som bekjendt fra, at celleindholdet i to forskjellige celler af forskjellig beskaffenhed og med forskjellige egenskaber, en hancelle og en huncelle, forener sig med hinanden. Hos de høiere planter findes disse celler som bekjendt i støvdragerne og støvveiene. Støvdragernes blomsterstøv, som bestaar af frie celler, hvoraf hver enkelt er tilstrækkelig til befrugtning, overføres paa støvveiene væsentlig paa 3 forskjellige maader; enten ved vinden, eller ved insekter, eller ved at der i blomsten findes eiendommeligt indrettede organer, som direkte anbringer støvet paa støvveien i den samme blomst. Denne sidste methode søges i almindelighed undgaaet i planteverdenen — ligesom egteskab mellem sødskende og indavl hos husdyr, — og det undgaaes paa mange maader. Ved blomsternes farvepragt lokkes insekterne til; i sin søgen efter honningsaft bringes de til at gjøre tjeneste som overfører af det blomsterstøv, som under deres besøg paa blomsterne, er faldt ned paa deres ryg, eller som er sopet af paa deres ben. Dette støv bringer de saa over til en anden blomsts støvvei. Blandt insekterne er det især fluer, humler, bier og sommerfugle, som gjør planterne denne tjeneste, og til tak derfor faar de da blomsterhonning og blomsterstøv. De forskjellige insekter søger kun visse bestemte planter, hvis blomster er afpasset for dem. Derfor kan man snakke om flueplanter, humleplanter og sommerfugleplanter. Da nu altsaa en stor mængde plantearter, for at kunne frembringe leve-

[1]) Ved M. Bugge efter fil. dr. Gunnar Andersson. Slutning fra forrige hefte.

dygtigt afkom, er afhængig af insekterne, saa bliver spørgsmaalet: hvorledes klarer planterne sig oppe i fjeldet, hvor insektverdenen er saa fattig og saa lidet rig paa former?

I aller største korthed skal vi forsøge paa at besvare dette indviklede spørgsmaal, som desuden endnu kun er udredet i sine aller groveste træk. For insekterne er det — ligesom for fjeldvandrerne — blomsternes størrelse, form, farve og lugt, som er det afgjørende ved valget. Man kan gjerne sige, at planterne heroppe kappes med hverandre i farvepragt og i blomsternes yppighed og mængde for saa let som muligt at lokke til sig fjeldets faa sommerfugle og fluer.

Af blomstens form kan vi slutte os til, om den skal regnes til dem, for hvilke vinden gjør tjeneste som overfører af støvet, eller til dem, som beiler til de lette sommerfugles gunst. Man har f. eks. beregnet, at af Skaanes 1 089 frøplanter skal 25.5 % regnes til de førstnævnte, til de saakaldte vindblomster, mens 33 % af Finmarkens 501 arter hører til de sidst nævnte. Det uimodsigelige faktum at vindblomsterne tiltager i antal, jo høiere man kommer op i fjeldet og jo længere man kommer mod nord, kan dog ikke med bestemthed siges at afhænge af mere aftagende mulighed for befrugtning ved insekter (af Skandinaviens omtrent 14 000 kjendte insektarter findes kun ca. 2 600 i den arktiske del). Det hænger snarere sammen med at visse typer i planteverdenen — saasom halvgræs og græs — med lidet udviklede blomster optræder med et stort artsantal; men dette paa grund af ganske andre aarsager end de, vi nu taler om. Den sammenhæng, som vi i dette tilfælde ikke kan finde, træder derimod frem i dagen, hvis vi tager hensyn til de ovenfor nævnte „flueblomster". Af dem findes — med runde tal — i Skaane 36, i Finmarken 42 og paa Spitsbergen lige op til 74 % af alle insektplanter tilsammen, mens insektordenen „tovingede", hvortil fluerne hører, viser et ganske tilsvarende voksende antal: i Skaane gjennemsnitlig 27 % af alle insekter, i Finmarken 34 % og paa Spitsbergen 70 %. Men lad os nu forlade de trættende talstørrelser. Ogsaa paa en anden maade har — efter alle forskeres samstemmige vidnesbyrd — vore fjeldplanters blomster været paavirket af denne insektverdenens fattigdom paa arter og individer. Blandt de arktiske planteslegter, hvis blomster i regelen er bygget saaledes, at selvbefrugtning er umulig, finder man dog arter, hos hvilke en saadan kan finde sted; med andre

ord: den høinordiske fjeldfloras blomster er i høiere grad end sydligere egnes afpasset saaledes, at de i nødsfald kan befrugte sig selv. Som eksempel kan vi anføre slegten bergsildre (*saxifraga*). Blandt denne slegts arter er — efter Warming — de af de fleste kjendte arter: *s. nivalis* (fig. 16), *hieraciifolia*, *rivularis* og *oppositifolia* (fig. 2) nærmest henvist til selvbefrugtning. De arter, for hvilke denne udvei er stengt, har imidlertid skaffet sig en anden; de eier i regelen en rig mulighed for at opretholde artens liv paa den maade, som botanikeren kalder den vegetative vei, ved hjælp af aflæggere, rodskud, rodslaaende grene og paa flere andre maader. Som eksempel kan vi nævne multebæret (*rubus chamaemorus*), som paa høifjeldet sjelden faar moden frugt, den lille vidjeart, *salix herbacea*, og blandt *saxifraga s. cernua* og *aizoides*.

Fig. 16. *Saxifraga nivalis.* (Hvide blomster). $^2/_3$ af nat. st.

Man har sagt, og man har troet, at under vore høifjeldes næsten stadige sommerdag skulde blomsterne blive større end nede i lavlandet. Men det er ikke altid sandt alt det, som siges og troes. Ved udførte maalinger har det vist sig, at f. eks. hos markrose (*gentiana campestris*), rød pragtstjerne (*melandrium silvestre*), eng-soleie (*ranunculus acris*) og løvetand (*taraxacum officinale*) er blomsterne større, naar planten vokser i høiden end i lavlandet,[1]) men hos andre igjen, som hos blaabær og tætte-græs (*pingvicula vulgaris*) er blomsterne mindre i fjeldet end i lavlandet. Blomsternes ringe størrelse kan dog delvis opveies af deres mængde. Efter ud-

[1]) Det maa imidlertid erindres, at de her nævnte planter ikke egentlig er fjeldplanter.

førte tællinger har man paa en flade saa stor som en haand hos *saxifraga appositifolia* fundet ligetil 180 blomster, og paa et enkelt eksemplar af fjeldsmelden, *silene acaulis*, har man endog talt 400 blomster.

Enhver fjeldkjendt mand er sikkert enig med Linné i, at farverigdommen og fremfor alt farveintensiteten er betydelig større blandt fjeldets end blandt lavlandets planter. Dette har imidlertid været benegtet af forskere med et meget skarpt blik, og hvad farveintensiteten angaar har kanske endnu ingen foretaget nøiagtige undersøgelser, saadanne, som har hævet sig over den subjektive „smags" uvidenskabelige niveau. Ingen har nogensinde ført med sig tilfjelds en nøiagtig inddelt farveskala, til hvis forskjellige nuancer han har kunnet henføre fjeldblomsternes røde og blaa toner, — for saa siden at aflæse de samme blomsters farve i de botaniske havers fjeldplanteafdeling. Fjeldvandrerne tænker desuden sjelden paa, hvorledes de ydre omstændigheder, omgivelserne, begunstiger fjelblomsternes effektfulde fremtræden; tænk blot paa hvor ganske anderledes friskt fjeldblomsterne staar mod den nøgne jordbund, de mørke skiferbergarter og de hvide lavarter, sammenlignet med lavlandets grønsvær. Baggrunden har ikke saa liden betydning. Med hensyn til de forskjellige blomsterfarver stiller forholdet sig saaledes: I Skaane er 76 $^0/_0$ gule og hvide, i Finmarken 80 $^0/_0$; de røde og blaa udgjør respektive 24 og 20 $^0/_0$. Med rette har man imidlertid gjort opmerksom paa, at hvis man vil bedømme fjeldblomsternes farve, maa man ogsaa tage hensyn til den rigdom, hvormed de forskjellige arter optræder. Gjør man det, saa finder man, at ved siden af hvidt den røde farve spiller hovedrollen, dog ikke saaledes at forstaa, at forholdene skulde være særlig gunstig for netop denne farve, men saaledes, at lyngplanternes individrige familie væsentlig meddeler fjeldfloraen sin farve — den røde.

Af de fire faktorer, form, farve, størrelse og lugt, som spiller en rolle ved insekternes besøg paa planterne, staar det nu tilbage at omtale den sidste — lugten. Har fjeldblomsterne lugt eller ikke? Derom er de lærde uenige; afgjørelsen maa vel være fremtiden forbeholdt. Chr. Aurivillius og andre paastaar at „vellugtende blomster er meget sjeldne i vore fjeldtrakter", mens Lindeman synes, at en stor mængde af dem lugter som nellik, honning eller vanille. Han synes dog at mene, at botanikerne overhovedet ikke er begavet med nogen videre fin lugtesans, thi han siger, at „mange botanikere

vil maaske ikke kunne kjende den karakteristiske duft, som jeg har beskrevet for nogle fjeldplanter; men med normal lugtesans skulde det nok være muligt."

Vi har nu i korte træk gjort rede for de midler, som de høinordiske blomsterplanter bruger for at sikre sig en saavidt mulig rigelig og veludrustet afkom. Den karrige natur har ogsaa i denne henseende spillet ind og skabt forhold, — t. eks. en temmelig udbredt selvbefrugtning, hvortil sydligere egnes planteverden ikke er henvist. Hvilke resultater der tilsidst vil fremkomme, naar aartusender er gaaet og plantegeneration har levet efter plantegeneration, det er ikke godt at sige; men planten har, som individ betragtet, herigjennem fundet et middel til en i forhold til den korte sommer overraskende rig og sikker frøsætning.

Paa vor vandring over fjeldet har vi nu — støttet til vore erfaringer fra lavlandet — opdaget et og andet eiendommeligt interessant træk i høifjeldsfloraens fysionomi, vi har skildret lidt af, hvad den moderne naturvidenskab, som før nævnt, kalder dens biologi.

Men hvorledes er nu denne eiendommelige planteverden bleven til? Hvorledes er den kommen paa sin nuværende plads? Og hvorledes vil dens fremtidige skjæbne blive?

De skandinaviske fjelde har et meget stort antal planter tilfælles med andre fjelde. Nogle af dem forekommer endog paa Alperne, i Pyrenæerne, til og med langt inde paa Asias høifjeld, ja endog paa fjeldene i Nordamerika. En stor del af dem er ogsaa spredt omkring i alle de lande omkring Nordpolen, som de senere aars polarforskning har bragt os kundskab om. For den store flerhed af de høinordiske planter er imidlertid e n ting fælles, nemlig at de kun findes paa saadanne steder, hvor kulden og sneen er enevældig hersker i aarets fleste maaneder. At de har kunnet vænne sig til livet paa saadanne steder, afhænger — efter de anskuelser, som den nuværende videnskab hylder, og som i sine store træk ganske vist er rigtige — af følgende omstændighed.

Efter en geologisk talt ikke meget fjern tid — men maalt i aar for meget længe siden —, da ek og bøg, myrcypresse og mamuttræ, lind og magnoliaer sammen med mange andre arter dannede skoven paa Spitsbergen, Grønland og vistnok ogsaa paa vore fjelde, efter denne tid kom der en anden periode, hvori klimaet lidt efter lidt blev koldere og koldere. De til polarlandenes flora hørende plante-

slegter forholdt sig paa forskjellig vis ligeoverfor de nye forhold. Nogle af dem udviklede arter, som kunde staa sig i det koldere klima, andre vandrede mod syd og atter andre døde ud. Det er den første slags, som danner grundvolden til eller kjernetroppen af hele den nordlige halvkugles fjeldflora. I aarhundreder efter aarhundreder tog kulden til, og tilsidst laa hele den nordlige halvkugle med undtagelse af Sibiriens sletter — hvor nedbøren var forliden — dækket af den vældige isbræ, som i Europa har faaet navn af den skandinaviske indlandsis. Den synkende temperatur drev hele den høiere planteverden paa flugt mod syd, og ned fra Mellemeuropas fjelde dreves ogsaa de former, som der havde forsøgt sig paa den vanskelige kunst at omdanne sig til fjeldplanter. Ligesom buskapen i de gamle byer dreves sammen i en flok paa torvet, før den gik ud paa beiterne, saaledes samledes paa Mellemtysklands og Ruslands sletter hele fjeldfloraen fra nord og syd, dengang isen var paa det tykkeste; paa de øde, sibiriske sletter blandede den sig med Atlas's og Centralasias planteformer. Da saa isen smeltede igjen og aarsisothermerne flyttede sig nordover, fulgte fjeldfloraen efter. Tilsidst blev det for varmt for dem nede paa de tidligere voksesteder paa sletterne, og dermed brast sammenhængen mellem de forskjellige floraer. De fjeldplanter, som havde trukket sig op paa Alperne, blev isolerede paa disse fjelde, og vore egne henviste til at føre sit selvstændige liv oppe paa de fjeldvidder, hvor vi nu finder dem. Dette er ingen løs hypothese; at det er gaaet saaledes til er et fuldstændigt bevist faktum. Den svenske naturforsker professor A. G. Nathorst har nemlig paa mange steder i Rusland, Tyskland, England, Danmark og paa flere steder i Skaane fundet endnu vel vedligeholdte blade af polarvidjerne (*salix polaris, reticulata, herbacea)*, reinblomst (*dryas octopala*, fig. 17), fjeldsaxifragaer med flere andre typiske fjeldplanter i ler, som er nedlagt i den tid, da disse planter voksede paa de nævnte steder.

Vi kjender nu de grove træk af fjeldfloraens fremkomst og den maade, hvorpaa den har fordelt sig til de steder, hvor den nu findes; men enhver fjeldvandrer venter ganske vist ogsaa svar paa det spørgsmaal: hvoraf kommer det, at arterne er saa forskjellig fordelt oppe paa fjeldet? Milevidt kan han gaa, uden at finde andet end fjeldviddens lyngplanter, lavarter og moser; saa foregaar der en pludselig sceneforandring, med engang bliver floraen rig paa virkelige fjeldblomster, blomster med vakre farver, arter, over hvilke der hviler som

en duft af æstetik, oaser i ørkenen, hvor øiet fraadser, og hvor man gjerne dvæler en stund. Vandrerne har stødt paa, hvad den norske botaniker, professor Blytt, kalder *dryas*-formationen. Det er især fire arter, som spiller hovedrollen i denne flora, nemlig *dryas octopetala, salix reticulata, thalictrum alpinum* og *carex rupestris.* Vi skal ikke regne op alle arterne, bare nævne nogle: *sedum villosum, oxytropis lapponica, pedicularis*-arterne, *veronica saxatilis, gentiana tenella* m. fl. Oaserne er mere eller mindre artsrige; jo længere man kommer mod nord, desto farverigere og interessantere bliver de; men overalt, fra langt i syd til længst mod nord, finder vi dem paa saadanne steder, hvis fysiske forhold til en vis grad afviger fra de almindelig stedfin-

Fig. 17. Fossile blade af *dryas octopetala* og *betula nana* fundne i ler i Skaane. Nat. st. (Efter Nathorst.)

dende. Og vi skal huske paa, at veien for disse arters vandring til sine nuværende voksesteder maaske har været først kysterne og saa de store fjelddale. Paa de steder af det klimatisk gunstige omraade, hvor de paa denne vandring har truffet paa en fjeldgrund, som har været løs, som altsaa er dannet ved forvitring af skifer, kalksten og lignende bergarter, rige paa let tilgjængelige mineralske næringsstoffer, der har disse fjeldfloraens aristokrater, som fylker sig om *dryas* og *salix reticulata,* slaaet sig ned, overladende fjeldviddens vindpiskede ødemarker til de mere nøisomme planter, som udgjør hovedmassen. En anden faktor, som muligens spiller en ikke ubetydelig rolle ved denne planternes fordeling, er den, at de varme, fugtige havvinde, som

om vaaren vækker plantelivet næsten altfor hurtigt, afkjøles og berøves sin fugtighed af de store snemasser, som ligger vestenfor just de rigeste findesteder for vor høifjeldsflora. Om saa er, spiller sneen og kulden her en beskyttende rolle. Dette kan kanske synes underligt, men vi skal huske paa, at samtidig med, at disse to faktorer er plantelivets værste fiender i høifjeldet, paa samme tid er det dem, som holder fjeldvegetationen fri for den bedre udrustede og udbredningslystne blandt lavlandets vegetation. Hvad skjæbne nu tilsidst den eiendommelige tiltalende plantevekst her oppe skal faa, afhænger først og fremst af om temperaturen skal tiltage eller aftage i den tid, som ligger foran os. Artens saavelsom individets skjæbne er at — dø, men om denne flora har vi grund til at tro, at der, efter den slegt, som dør, skal komme andre, som er naaet længere frem og høiere op i organisation, og som er endnu mere fuldstændig afpasset efter de naturforholde, hvorunder den lever.

Videnskaben og det praktiske liv.

Vi meddelte i forrige hefte en biografi af den engelske forsker Tyndall og omtalte ogsaa hans foredragsrække i Amerika. En del af det sidste af disse foredrag har vi troet det af interesse at bringe i „Naturen", baade som illustration til biografien, og fordi indholdet i og for sig er tankevægtigt og har stort krav paa opmerksomhed — ikke mindst i vort land og i vore dage, skjønt foredraget er holdt for mange aar siden. Red.

Min virksomhed i Amerika er nu næsten tilende. Dog vilde jeg endnu gjerne lægge beslag paa Eders taalmodighed for nogle faa bemerkninger om de mænd, som har overleveret os den videnskabens store rigdom, hvorom jeg vilde give Eder et svagt begreb i disse forelæsninger. Hvilken bevæggrund var det, som ansporede dem? Hvad drev dem til hine kampe og de seire over den modstræbende natur, som er blevne menneskehedens arv. Man maa aldrig glemme, at ikke en af disse store forskere fra Aristoteles ned til Stokes og Kirchhoff nogensinde havde et praktisk maal for øie i ordets almindelige betydning. Ingen betragtede pengefortjenesten som maalet for sin stræben og videnskaben som et middel til at opnaa dette maal. For det meste gik de den modsatte vei, satte videnskaben som maal og anvendte

de penge, de eiede, som middel til at opnaa det. Vi kan i vor tid se resultaterne af deres arbeide i tusende praktiske former, og dette kunde synes tilstrækkeligt til ikke alene at retfærdiggjøre, men endog til at forædle deres anstrængelser. Men de arbeidede ikke for saadanne resultater; deres løn var af anden art. Men af hvilken anden art? Vi er glade i klæder, vi er glade i luksus, vi er glade i smukke vogne, vi er glade i penge, og ethvert menneske, som kan vise hen paa saadanne ting som resultaterne af sit arbeide i livet, retfærdiggjør disse resultater for al verden. Han er især i England og Amerika et „praktisk“ menneske. Dog vilde jeg gjerne tillidsfuld vende mig til denne forsamling med det spørgsmaal, om disse ting fuldkommen tilfredsstiller den menneskelige naturs fordringer. Jeg behøver vel ikke at fortælle denne forsamling, at der gives saavel legemlige som aandelige nydelser, og at aandens glæder udgjorde vore store forskeres løn. Gjennem smerte og selvopofrelse forfulgte de ofte sit arbeide. Endog i selve døden beherskede af denne lidenskab, dikterede mange af dem sine venner resultaterne af sit arbeide, naar de selv ikke mere kunde holde pennen, og lagde sig saa til hvile for altid. Hvis vi havde kunnet se disse mænd ved arbeidet uden nogetsomhelst kjendskab til resultaterne af deres arbeide, hvad vilde vi have tænkt om dem? De uindviede paa deres tid har kanske ofte betragtet dem som store børn, der legede med sæbebobler og andet legetøi. Saaledes er det endnu den dag idag. Hvis I hemmelig kunde belure den sande forsker i hans laboratorium, vilde I neppe forstaa, hvad der fængsler ham der, hvis I ikke var opfyldte af hans aand. Mange af de gjenstande, som lægger beslag paa hans opmerksomhed, vilde forekomme eder ganske ringe, og hvis I vilde spørge ham om n y t t e n af hans arbeide, vilde I sandsynligvis sætte ham i stor forlegenhed. Han vilde neppe være istand til at forklare eder nytten deraf. Han vilde ikke kunne garantere eder, at det nu eller i fremtiden vilde kunne skaffe saa meget som en krones fortjeneste i et menneskes lomme. Men at disse videnskabelige opdagelser ikke alene muligens forskaffer det enkelte menneske kroner, men nationernes skatkammere millioner, det har videnskabens historie ofte nok bevist; dog kan aldrig haabet om dette resultat have været forskerens drivende kraft, og det vil heller aldrig blive det.

Aldrig er to udtryk blevne saa fordreiede, og hvad menneskets høiere maal angaar saa falsk anvendte som ordene: Nyttig og praktisk. Vi vil i dem indbefatte alle, endog menneskets høieste intellek-

tuelle behov; netop derfor maa jeg fremhæve, hvor meget videnskaben maa lægge beslag paa eders opmerksomhed, fordi den tjener disse aandens høieste behov, og fordi jeg anser den som al videns kilde, ligesom den ogsaa er gavnlig som opdragelsesmiddel. Dog har sikkerlig ogsaa den rene videnskab et ord med, naar man taler om materielle fornødenheder og glæder.

Menneskene taler ofte, som om man ikke havde undersøgt dampen før James Watt eller elektriciteten før Wheatstone og Morse, mens Watt, Wheatstone og Morse trods al deres praktiske begavelse i virkeligheden kun udnyttede tidligere forskeres resultater, forskere som arbeidede uden hensyn til praktisk anvendelse. Ogsaa denne udtalelse fortjener endnu en kort betragtning. I er begeistrede, og det med rette, over Eders elektriske telegraf, I er stolte af Eders dampmaskiner og fabriker, ser daglig med berettiget stolthed nye industrigrene vokse op — nye kræfter, som forøger menneskehedens velstand og bekvemmelighed. Det industridrivende England arbeider af alle kræfter mod dette maal, og endnu sterkere slaar industriens puls i de forenede stater. Og hvad er det industridrivende Amerika og det industridrivende England, hvis I analyserer det. Hvis I kan taale et frit ord af mig, vil jeg svare Eder paa dette spørgsmaal med et billede. Blot en kraftig arm og betragt de spændte muskler, naar haanden er knyttet og armen bøiet. Er disse tegn paa kraft kun en ydelse af musklerne? Ingenlunde. Muskelen er bæreren af en høiere kraft, uden hvilken den vilde være saa magtesløs som et stykke plastisk ler. Den fine, usynlige nerve er det, der løser muskelens kraft. Og uden disse fine aandens traade, der ligesom nerver er trukne gjennem menneskehedens legeme af den selvstændige forsker, vilde det industridrivende Amerika og det industridrivende England være omtrent i samme forfatning som det plastiske ler.

Nu for tiden gaar et raab efter teknisk uddannelse gjennem England, og det er et raab, som selv den ubetydeligste forstand kan stemme med i, saa aabenbar er trangen. Men der udgaar intet raab efter skabende forskning. Og dog, ligesaa sikkert som strømmen bliver mindre, naar kilden svinder ind, saaledes vil ogsaa den tekniske opdragelse uden denne drivende kraft tabe enhver evne til reproduktion. Vore store forskere har givet os arbeide nok for en tid; men naar deres aand dør ud, vil vi befinde os i en lignende stilling som kineserne, om hvilke de Tocqueville fortæller, at de har glemt den

videnskabelige urkilde for sine frembringelser, og derfor tilsidst blev nødte til uden forandring at efterligne sine forfædres opdagelser, som, visere end dem selv, havde laant sine inspirationer direkte af naturen. Baade England og Amerika har al grund til at mindes dette; thi størrelsen og nærheden af det materielle held er altfor forlokkende til ikke at lade begge lande glemme, hvor liden den aandelige begyndelse til saadanne resultater er fra den videnskabelige forskers synspunkt. De mangfoldiggjør, men han skaber. Og hvis I lader ham lide nød eller endog omkomme — ja, hvis I kun lader være at give ham frit spillerum og opmuntring, da mister I ikke alene det aandelige fremskridts bevægende kraft, men I skiller Eder ogsaa sikkert fra det industrielle livs kilder. Hvad jeg har sagt om de tekniske operationer, gjælder ogsaa om opdragelsen; thi ogsaa her danner den oprindelige forsker urkilden til al kundskab. Det tilkommer læreren at give denne kundskab den passende form, en ærefuld og vanskelig opgave. Dog er det en opgave, som finder sin helligelse deri, at læreren selv af alle kræfter søger at føre en liden bæk til de videnskabelige opdagelsers store strøm. Man kunde i sandhed drage i tvil, om videnskabens virkelige liv kan blive rigtig følt og meddelt af en mand, som ikke selv er bleven undervist ved direkte omgang med naturen. Vi kan utvilsomt høre gode og belærende forelæsninger af dygtige mænd, som har hele sin viden fra anden haand, ligesaavel som vi kan høre gode og belærende prædikener af aandelig dygtige, men ikke skabende mænd. Men skal den videnskabens kraft bo i forelæsningerne, som svarer til, hvad Eders puritanske forfædre vilde kalde „den eksperimentelle religion i hjertet," saa maa I gaa tilbage til den oprindelige forsker.

For i videnskabelig henseende at holde menneskeheden i sund tilstand, behøver man tre klasser af arbeidere: Allerførst den, der udforsker naturens natursandheder, hvis kald det er at forfølge disse sandheder og at forøge opdagelsernes felt for disse sandheders skyld, uden hensyn til praktiske maal. For det andet de naturvidenskabelige sandheders lærere, hvis kald det er, at give den allerede ved opdageren vundne kundskab en almindeligere udbredelse. Endelig de mænd, som anvender natursandhederne, hvis kald det er, at gjøre de videnskabelige resultater nyttig for livets fornødenheder, bekvemmelighed og luksus. Disse tre klasser skulde leve og virke sammen. Men nu knytter baade i dette land og i England de almindelig udbredte fore-

stillinger om videnskaben, sig ikke til den egentlige videnskab, men til dens anvendelser. Slige anvendelser er, navnlig paa dette kontinent, saa forbausende, de frembyder sig i saa rigt maal og saa klart for mængdens øie, at de drager blikket bort fra de arbeidere, som har viet sig til den originale forsknings stillere og dybere virksomhed. Tag den elektriske telegraf som et eksempel, der ofte har frembudt sig for os i den sidste tid. Jeg er langt fra paa nogen maade at ville nedsætte deres fortjenester, som i England og Amerika har givet telegrafen en for dens praktiske brug saa vidunderlig egnet skikkelse. De fortjente en stor belønning og har sikkerlig faaet den. Imidlertid vilde jeg blive mig selv utro og skjule sandheden for Eder, hvis jeg ikke sagde Eder, at praktikerne, hvor høit deres dygtighed og deres ydelser end kan staa i speciel henseende, dog ikke opdagede den elektriske telegraf. Opdagelsen af den elektriske telegraf forudsætter opdagelsen af elektriciteten, dens love og virkninger. Saadanne opdagelser bliver ikke gjorte af praktikerne og vil heller aldrig blive gjorte af dem, da deres aand er opfyldt af ideer, som visselig i en bestemt henseende er af den høieste værd, men ikke ansporer den oprindelige opdager.

De gamle opdagede ravets elektricitet, og Gilbert udstrakte i aaret 1600 denne opdagelse til andre legemer. Saa fulgte andre forskere, Eders Franklin blandt dem. Men denne slags elektricitet kom uagtet mange forsøg ikke til anvendelse i telegrafiske øiemed. Saa fremstod den store italiener Volta, som opdagede den elektricitetskilde, som bærer hans navn, og som anvendte den dybeste indsigt og fineste eksperimentelle dygtighed paa dens videre udforskning. Saa opstod den mand, som med sit genis storhed forenede alle den indre dannelses fortrin, Michael Faraday, opdageren af den elektro-magnetiske induktions store gebet. Ørsted opdagede magnetnaalens udslag og Arago og Sturgeon jernets magnetisering ved den galvaniske strøm. Endelig fandt den theoretiske betragtning af den galvaniske strømledning sin Newton i Ohm, mens Henry i Princeton, som havde den skarpsindighed at gjennemskue Ohm's fortjenester, mens de endnu blev undervurderede i hans eget fædreland, allerede dengang indtog en fremragende rang blandt de eksperimentelle forskere. De finder i disse mænds arbeider alle de materialer, som indtil nu er blevne anvendte i enhver form af den elektriske telegraf. Nei, endnu mere, Gauss, den berømte mathematiker og astro-

nom, og Weber, den berømte fysiker, begge professorer ved universitetet i Göttingen, ønskede at korrespondere hurtig med hinanden mellem observatoriet og universitetets fysikalske kabinet og gjorde dette ved hjælp af den elektriske telegraf. Saaledes var kraften opdaget, før praktikerne viste sig paa skuepladsen; dens love var blevne undersøgte og fastsatte, den fuldstændige beherskelse af dens fænomener opnaaet, — ja, dens anvendelse i telegrafiske øiemed vist — og det ved mænd, hvis eneste løn for deres arbeider var forskningens ædle begeistring og glæden over natursandhedernes opdagelse. Skal vi lade alt dette uænset? Det vilde være værst for os selv, om vi gjorde det; thi jeg gjentager, bag alle vore praktiske anvendelser ligger en region af aandeligt arbeide, som praktikerne sjelden vover sig ind i, men hvoraf de alle øser sin kraft. Afstæng dem fra denne region, og de bliver hjælpeløse. Ikke i noget tilfælde er det ord sandere: „Andre arbeidede, men I traadte ind i deres arbeide," end hos opdageren og anvenderen af natursandhederne. Og nu et ord til den anden side. Hvis jeg siger, at praktikerne ikke er mænd for at gjøre de nødvendige forudgaaende opdagelser, saa er ogsaa de tilfælde sjeldne, hvor opdageren ved, hvorledes han skal gjøre sine arbeider praktisk anvendelige. Forskjellige aandelige egenskaber og forskjellige tankeretninger er nødvendige til begge dele, og hvis jeg her især betoner deres fordringer, om hvem man ikke begriber, at de kun paa grund af sin aandelige høihed indtager en vigtig stilling, saa vil jeg ikke hæve den ene klasse arbeidere paa den andens bekostning. De maa absolut supplere hinanden, men glem ikke, at der allerede er sørget for den ene klasse. Alle samfundets materielle belønninger er allerede i deres besiddelse, mens det samme samfund sædvanligvis ogsaa tilskriver dem aandelige fortrin, som slet ikke tilkommer dem. Disse kan kun blive erhvervede ved hine dybere studier, hvoraf ikke alene vort kjendskab til naturen, men endogsaa vor nuværende industri er opstaaet, og ved hvilke landets udvikling stadig blir ført ud i det rette spor. Pasteur, et af det franske akademis betydeligste medlemmer, ytrer sig paa følgende maade ved en leilighed, da han taler om sit lands fordærvelige fald og Tysklands overmagt i den sidste krig: „Faa mennesker forstaar den egentlige aarsag til industriens vidundere og nationernes rigdom. Jeg behøver intet videre bevis derfor end den hyppigere og hyppigere forekommende anvendelse af det falske udtryk „anvendt videnskab" i det officielle sprog,

saavelsom i alle mulige skrifter. Det blev for kort tid siden beklaget i en høit begavet ministers nærværelse, at de videnskabelige løbebaner blir forladte af mænd, som kunde bare fulgt dem med udmerkelse. Denne statsmand gjorde sig umage for at vise, at vi ikke behøvede at forundre os over et saadant resultat, thi i vore dage veg den theoretiske videnskabs rige for den anvendte videnskabs. Intet kan være mere feilagtigt end denne anskuelse, intet, kunde jeg sige, farligere, selv for det praktiske liv, end de følger, som kunde opstaa af disse ord. De blev siddende i min erindring som et bevis paa den paatrængende nødvendighed af en reform af vore høiere dannelsesanstalter. Der gives ingen afdeling i videnskaben, som man med rette kunde tillægge navnet „anvendt videnskab". Vi har videnskaben og videnskabens anvendelser, som er forbundne med hinanden som træet og dets frugter." Og Cuvier, den store sammenlignende anatom, skriver følgende om det samme: „Disse store praktiske fremskridt er kun anvendelser af videnskabelige resultater af høiere orden, som ikke er blevne søgte i praktiske øiemed, men som er blevne forfulgte for deres egen skyld, og det kun af videbegjærlighed. De, som anvendte dem, kunde ikke have opdaget dem; de, som opdagede dem, havde ingen lyst til at forfølge dem til et praktisk maal. Fortabte i hine høie regioner, hvorhen deres tanker havde baaret dem, saa de neppe de praktiske maal, som udsprang af deres egne gjerninger. Disse blomstrende forretninger, disse befolkede kolonier, disse skibe, som gjennempløier havet — denne overflod, denne luksus, dette brogede liv — alt dette kommer fra opdagerne i videnskaben, og alt dette bliver dem fremmed. I det øieblik, da videnskaben gaar over til praksis, forlader de den; den angaar dem ikke mere."

Idet jeg har fulgt Eders velvillige indbydelse, er jeg kommen hid for at holde mine forelæsninger, og nu da mit besøg i Amerika allerede næsten tilhører den forgangne tid, er erindringen derom ikke bleven formørket ved noget. Ingen offentlig lærer er en skjønnere lod bleven til del, end mig. I denne lykkelige stilling tør jeg vel imidlertid minde Eder om, at lærerens ydelse ikke er den høieste ydelse, at i videnskaben udbreder læreren for det meste kun videre den rigdom af aandelige skatte, som betydeligere mænd har samlet. Og endskjønt afholdelsen af forelæsninger og undervisning med maade i almindelighed fremmer deres aandelige friskhed, saa skulde Eders mest fremragende

mænd dog ikke alene, ja ikke engang overveiende blive ansatte som docenter, men meget mere som forskere. I har videnskabelige genier ogsaa blandt Eder — ikke strøet udover i massevis; thi, tro mig, det er de ingensteds; men her og der er de fordelte. Ryd alle unyttige hindringer af veien for dem. Se med deltagelse paa grundlæggerne af vor videnskab. Giv dem den nødvendige frihed til deres undersøgelser, overlæs dem ikke med undervisningstimer eller forvaltningspligter, forlang ingen saakaldte praktiske resultater af dem og undgaa fremfor alt det spørgsmaal, som uvidenheden saa ofte retter til geniet: „Hvad er nytten af Deres arbeide?“ Lad dem efterforske sandheden, hvor upraktisk sandheden end kan synes Eder for øieblikket.

Fra en reise paa Hardangervidden 1893.

Hardangervidden kaldes det store fjeldplateau, hvorfra Hallingdalselven, Numedalslaagen, de store telemarkselve og Bjorøia har sit udspring. Den østlige del er en flad høislette med mange og store vand, af hvilke Halnevand, Langesjø og Nordmandslaagen er de største. Her er karakteren af „vidde“ mest udpræget. Herfra gaar østover mægtige udløbere som skiller mellem dalførene. Vestover er vidden mere gjennemfuret af dale, og bratte fjeldsider optræder, som giver landskabet en helt anden karakter. Mod nord begrænses fjeldplateauet af Hallingskarvets milelange mur; Hardangerjøkulen og Haarteigen er dernæst de høider, som fængsler opmerksomheden, den første ved sit høie, skinnende snetag, den anden ved sin eiendommelige prismatiske form.

Min reise gjaldt en undersøgelse af de myrstrækninger, som findes der, for at faa gjort en sammenligning med myrene paa østlandets fjelde. Der var desuden sagt, at forstmester Asbjørnsen der havde truffet paa myrer, saa dybe som intet andet sted, noget som vel neppe er noget andet end en fabel. Man anvender til myrundersøgelser et saakaldet torvbor, paa hvis nederste ende fastskrues en cylinderisk kapsel med et bevægeligt laag, der kan skyves frem og tilbage i en fals, saaledes at man kan aabne og lukke det efter behag og derved faa optaget prøver fra en hvilkensomhelst dybde. Stangen kan ved paaskjødede stykker gives en længde af 24 fod.

Det er nu at vente, at myrene maa blive grundere, jo længer man kommer tilfjelds, da de har havt en kortere tid til sin vekst. Myrene er nemlig dannet af paa hinanden dyngede lag af hvidmos *(sphagnum)*, stargræs *(carex)* og andre vandplanter. Til sine tider har der ogsaa vokset træer paa myrene og deres omstyrtede stammer er opbevaret af den overvoksede mos.

Nu kan selvfølgelig myrenes dannelse først være begyndt, efter at det store isdække var forsvundet fra vort lands overflade, og da dette først smeltede bort i lavlandene og sidst i høilandene, er myrene her af senere datum og maa da gjennemsnitlig være grundere. Saa er tilfælde paa Dovre, og saa var ogsaa tilfælde her. I Ustadalen og øverst i Laagens dalføre ved turiststuen Laagliberget var de dybeste myrer kun 1—2 m., kun paa et enkelt sted i Ustadalen gik dybden op til 3 m. Ved Laagliberget, der ligger omtrent 1 160 m. (3 700′) over havet, fandtes flere omvæltede furestammer i myrene, som forøvrigt var grunde og uden videre interesse.

Vandskillet mellem den ene af Numedalslaagens kilder, Langesjø (ca. 1 290 m. o. h.) og den anden, hoveddalen med Bjørnæsfjorden paa den ene side, og Bjorøias vasdrag med indsjøen Tinhølen paa den anden side er meget lavt. Terrænet er sumpet, fuldt af myr og større og mindre vandansamlinger. Myrene er grunde oftest kun $^1/_2$ m. dybe. Deres vegetation er væsentlig stargræsarter, mens *sphagnum* kun forekommer sparsomt. Dog kan den ogsaa paa enkelte steder forekomme meget frodigt med sammenhængende tafser paa over en fod. Bunden er overalt storstenet. De grønne græsmyrer skiller sig paa lang afstand ved sin grønne farve tydeligt fra de omgivende brune tørre marker.

De omtalte vandansamlinger er indesluttet af lave uregelmæssige banker og af en ligesaa ringe dybde som myrene. De har ofte intet afløb, men tørrer dog neppe ud om sommeren; de har en grøn indfatning af *carex ampullacea* og andre storbladede *carex*-arter. Eftersom nu disse græsagtige planter sammen med andre opfylder vandpytten, indfinder ogsaa andre stargræsarter sig og tildels ogsaa *sphagnum* — og vi har de netop omtalte grunde myrer. Sandsynligvis har vi her den bedste anledning til at studere, hvorledes myrene i lavlandene dannedes, efter at den store indlandsis gik bort.

Jeg mener, at man af disse forhold kan slutte, at indlandsisen meget sent har trukket sig tilbage fra disse trakter, idet myrene er

dybere og mere udviklede baade østenfor og vestenfor. Nu kan vistnok klimaet i visse henseender være mindre gunstigt for torvens vekst, saaledes virker koldt og tørt veir hindrende, men det næsten fuldstændige fravær af torv, selv paa de steder, hvor *sphagnum*'et nu trives ypperligt, taler for en temmelig ny oprindelse.

Ved Nordmandslaagen og ud igjennem Veigaadalen, f. eks. ved Olafsdal, Frisæt sr. og Sandvadet, var myrene grunde og uden nogen særlig interesse, uden for saa vidt, at der i dem fandtes rester af den skog, som fordum vokste paa Hardangervidden.

I de grunde myrer ved Nordmandslaagen fandtes endnu merker efter en del stubber af et ikke ubetydeligt omfang. De medbragte prøver viste, at det var furestubber. Stedet ligger efter amtskartet 4 060 fod o. h.[1])

Videre fandtes i Veigaadalen store furestammer ved Frisæt sr., der efter mine egne barometermaalinger ligger 1 165 m. (3 720′) o. h. Paa veien herfra og udover dalen til Sandvadet saaes flere steder rødder og stammer af fure. Ligesaa i en sidedal noget nordenfor Sandvadet ved Fljodal sr. Sandvadet ligger ca. 1 020 m. (3 264′) o. h.

Syssendalen kaldes bygden ved Bjorøias nordre løb, ovenfor Vøringfos og langs Leira østover til Syssen vand. Her ligger gaardene Hól, Fét, Garen og Maursæt foruden nogle mindre. Der findes her store og vidtstrakte myrer; Syssendalen er endog bekjendt viden om for sine uendelige myrer. I forhold til sin høie beliggenhed var de ogsaa dybe, indtil 5 à 6 fod. Saavel i overfladen som nedigjennem var de fulde af rødder og omvæltede furestammer, uden at disse, maaske med undtagelse af et eneste sted, dannede noget udpræget lag i myren.

Disse myrer bestod for det meste af temmelig ublandet *sphagnum* (hvidmos) og hvilte paa det blankslidte granitfjeld. De viser heri en betydelig forskjel fra vore østlandske myrer, som omtrent alle ligger i skaalformede fordybninger. Myrene var ens gjennem hele Syssendalen lige fra Hól og optil Syssenvand ved Hansali og Maursæt sr. Der vokser endnu nogen forkrøblet fureskog ved Fét 720 m., ved Maursæt 800 m. o. h. er fureskogen aldeles forsvunden og ved Syssenvand (ca. 1 000 m. o. h.) vokser der neppe birketræer. Paa alle

---

[1]) Mine egne maalinger, udført med hypsometer giver en høide af ca. 1 350 m. (4 320′) o. h. De er middel af 5 observationer.

disse steder fandtes store retvoksne furetræer liggende væltede i myrene. Det kunde ikke sees, hvorvidt de var væltede i nogen bestemt retning.

Paa østsiden af fjeldet, ved Ustavand og ved Præstholt sr. var myrene heller ikke af nogen videre dybde og nogen lagveksling fandtes ikke. Store furestokker fandtes ved Ustavand, som ligger 1 000 m. o. h. Der vokser nu ikke fure ved Ustavand, men i en sidedal, søndenfor Ustadalen, gaar den op til henved samme høide.

Ligesaa fandtes en stor og retvoksen furestamme ved Raggen sr. under Hallingdalskarvet 1 260 m. o. h., hvor der nu ikke vokser andet end ener og dvergbirk.

Disse fund sammen med andre, som tildels er nævnt i en foregaaende artikkel af mig i dette tidsskrift for ifjor,[1]) beviser tilfulde, at Hardangervidden ligesom flere andre af vore høifjeldsvidder fordum var beklædte med skog, hvoraf sandsynligvis skognøgne topper stak op, omtrent som nu langt nede i dalene.

Det er lidet rimeligt, at skogens afvirkning i disse lidet beboede egne har været saa sterk, at den har bevirket en saa betydelig synken af skoggrænsen. Man nødes til at antage, at andre faktorer har været medvirkende, sandsynligvis klimatiske ændringer. Udførligere om dette se den ovenfor citerede artikkel.

Et par andre iagttagelser jeg gjorde, er af den interesse, at jeg ikke vil forbigaa dem, om de end ikke falder ind under rammen af, hvad der var det egentlige formaal for min reise.

Ved Nordmandslaagen fandtes flere levninger efter en slags urbebyggelse, sandsynligvis af jægere.

Ved Nordmandslaagens nordside er der noget vestenfor Sandhauglægeret en nu forladt bod, Holmelægeret. Den ligger paa en liden holme lige ved land. Hvor den nuværende bod staar, stod der efter sigende før en ældre; der var imidlertid ingen oplysninger at faa om, naar den nuværende bod var bygget, og da endnu mindre om den ældre. Boden staar paa en rund haug, omtrent 20 m. i tvermaal, der tydelig fremhæver sig ved sin friske grønne farve. Ved gravning fandtes lige under græstorven et benlag over 1 fod mægtigt, saavidt sees kunde udelukkende bestaaende af rensdyrben. Laarben og lægben var alle kløvede for margens skyld; der fandtes imidlertid

---

[1]) Om skoggrænsens synkning.

alle andre slags ben, skaller, horn, ribben, skulderblad, hvirvler o. s. v. Paa et horn saaes merker efter et skjærende redskab. Der fandtes i den korte tid, jeg kunde afse til gravningen intet spor af redskaber eller af menneskeben. Det mægtigste benlag laa paa haugens østside; formodentlig har døraabningen vendt mod øst. Paa de øvrige sider af haugen var der færre ben. Desuden fandtes der baade i benlaget og ellers under græstorven brændte kampesten. Benlaget var saa stort, der fandtes nemlig tusenvis af ben, at det maa have taget aarrækker, for at det kunde dannes.

Ogsaa ved andre vand, saaledes ved Store Krækjavand, Finsevand og andre, findes slige benhauger; de er alle kjendelige paa sin grønne farve. Jeg fik dog ikke tid til at besøge nogen af disse. Et par af dem er beskrevet af skolebestyrer Bendixen i aarsberetningen for 1891 fra foreningen for norske fortidsmindesmerkers bevaring.

Omtrent tvert over for dette sted, paa Laagens sydside ved Besaaens udløb, findes en del runde flade stenhauger, bestaaende af brændte sten, alle af næsten samme størrelse, som to næver omtrent. Stenhaugene var en 3—4 m. i tvermaal. Rundt om dem var der sat heller paa kant noget indovergaaende, og derom var der igjen lagt heller fladt, omtrent som et fortoug (se fig. 18). Der var af disse stenhauger en 6—8 stykker, temmelig tæt ved hinanden. Forøvrigt fandtes ingen redskaber eller noget andet af interesse i nærheden. Min tid tillod mig heller ikke at dvæle længere ved disse fund; jeg omtaler dem bare for at henlede kyndiges opmerksomhed paa dem. Efter bøndernes fortællinger findes der flere steder store kulhauger efter kulminer og ligesaa slaggehauger. Af de sidste har jeg selv ogsaa seet et par vestenfor Nordmandslaagen. Kuldyngerne taler maaske for, at denne bebyggelse skriver fra den tid, da vidden var bevokset med skog.

Ud igjennem Veigaadalen saaes høit oppe i fjeldsiden flere steder vandrette linjer, som sterkt mindede om de bekjendte høitliggende „strandlinjer“ eller „seter“ i Østerdals- og Folddalsfjeldene. Saaledes saaes ved Frisæt sr. en meget tydelig linje at strække sig i en længde af en 3—4 km. halvveis opunder Kisteskarnuten. Naar man kom op i den var den mindre tydelig, men dog saa udpræget, at man med lethed kunde følge og merke den som en afsats i fjeldsiden. Bunden eller „bænken“ var grus med store sten og forholdsvis bred.

Barometret viste en høide af vel 100 m. over dalbunden, men det er muligt, at der heri indgaar en ikke uvæsentlig feil. Barometret viste, at linjen hældte adskilligt udover efter dalen. Paa elvens anden side saaes ogsaa en meget tydelig linje at strække sig i en om muligt endnu større længde og, saavidt sees kunde, i samme høide som den førstnævnte.

Ogsaa ved Fljodal saaes en lignende linje.

Det vil maaske være „Naturen"s læsere bekjendt, at der i den senere tid er ført en meget livlig diskussion angaaende Østerdalens og

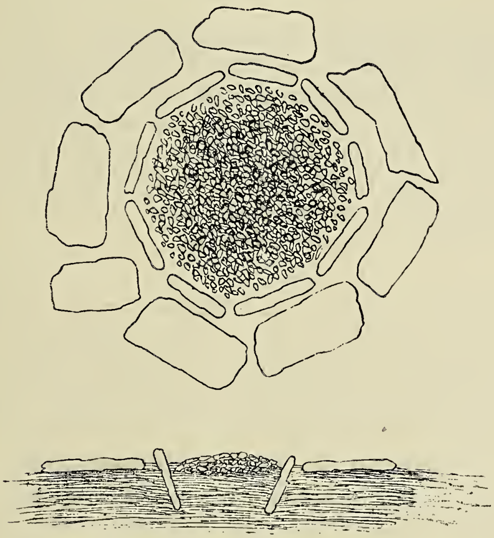


Fig. 18. Grundrids og skematisk tværsnit af stenhaug.

Dovres „strandlinjer", væsentlig mellem professor B l y t t og dr. A n d r. M. H a n s e n, idet den sidstnævnte mener, at de skyldes opdæmmede sjøer og saaledes er virkelige strandlinjer,[1] mens professor Blytt er af den mening, at de maa opfattes som et slags sidemoræner.[2]

Naar en stor bræ fylder dalen i længere tid, vil der fra fjeldsiden rase grus og sten ned paa den og lægge sig op paa dens bredder,

---

[1]) Strandlinjestudier. Arch. math. nat. 1890—91.

[2]) Blytt: Om to kalktufdannelser i Gudbrandsdalen. Kristiania vidensk. selsk. 1892.

hvorved der vil danne sig en afsats af grus, naar bræen smelter bort. I nærværende tilfælde er de lokale forhold slige, at nogen opdæmning af sjøen ved en bræ kan der ikke være tale om. Hvis de omtalte linjer virkelig er at opfatte som svarende til de østerdalske høitliggende „strandlinjer", hvad jeg tror er tilfælde, vil det tale sterkt for den af Blytt forfægtede mening.

Adolf Dal.

Mindre meddelelser.

Minimumsthermometre paa fjeldtoppe. En russisk forsker, Markow, nedlagde under en bestigning for nogle aar siden et minimumsthermometer paa toppen af Ararat (høide 5 157 m). Dette blev gjenfundet ifjor og det viste sig da, at temperaturen havde været nede i ÷ 50° C. Skulde ikke turistforeningen kunne tage sig af at lade førere ved enkelte af vore fjeldtoppe medbringe derop simple minimumsthermometre og aflæse disse aaret efter. En saadan foranstaltning vilde visselig have sin interesse.

En telefon, der taler med høi røst, saa den kan høres i flere meters afstand fra apparatet, skal være opfundet af Graham og Muirhead. Klokke til opringning er overflødig, men telefonen kan kun anvendes for korte afstande, f. eks. inde i huse.

Temperatur og nedbør januar 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	÷ 0.3	+ 1.3	7	14	÷ 12	2	84	+ 14	+ 19	17	12
Trondhjem	÷ 1.7	+ 0.9	8	12	÷ 18	2	27	÷ 58	÷ 68	7	15
Dovre	÷ 7.2	+ 1.3	0	12	÷ 25	3	21	÷ 9	÷ 30	5	27
Bergen	1.5	+ 0.3	11	12	÷ 9	5	164	+ 12	+ 7	26	24
Mandal	1.4	+ 1.4	7	27	÷ 13	3	207	+ 96	+ 86	31	24
Dalen	÷ 2.6	+ 1.5	4	21	÷ 17	3	120	+ 61	+ 103	29	17
Kristiania	÷ 1.7	+ 2.7	5	25	÷ 16	3	54	+ 23	+ 74	9	18
Hamar	÷ 4.0	+ 3.9	3	27	÷ 24	3	30	0	0	7	18

I Kommission hos C. **Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner"**.
redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

Subskriptionsindbydelse.

„Samtiden“ kan med glæde se tilbage paa det forløbne aar, der afsluttedes med decemberheftet. Den rigdom af manuskript, der fra saa mange hold næsten i overflod har tilflydt tidsskriftet, har i forbindelse med en ikke ubetydelig tilvekst i abonnentantallet gjort arbeidet baade lettere og lysere. Idet vi herved indbyder til abonnement paa den nye — femte — aargang, har vi kun at gjentage vort gamle program: det er redaktionens agt at fortsætte i det gamle spor, at udelukke dagens politiske kampe, men ellers efter evne at orientere læserne i tidens strømninger paa det sociale, litterære, kunstneriske og religiøse livs omraader i ind- og udland. Til opnaaelsen af dette øiemed vil optages baade originale artikler og oversættelser og uddrag efter udenlandske tidsskrifter. Desuden vil vi som tidligere stadig levere illustrationer.

Af bidrag, der vil blive offentliggjorte i næste aargang, nævner vi:

Jonas Lie: Trold.
Ola Hansson: En tysk antinaturalist.
Bernt Lie: Malta.
Vilhelm Krag: En reiseskisse.
Herman Bang: Spleen.
Margrethe Vullum: Et revolutionært samfund.
Dr. Klaus Hanssen: Alkoholisme (en medicinsk samfundsbetragtning).
Dr. J. Brunchorst: Jøderne i Rusland.
T. Parr: Falske opdragelsesidealer.
Carl Hjernø: Phantasus.
Herman Bang: Knut Hamsun.
Hjalmar Christensen: Bjørn Bjørnson.
H. K. Søltoft Jensen: Middelalderlig digtning og moderne pastiche.

Pris: 5 kroner pr. aargang.

NB. Nye abonnenter, der indbetaler sin kontingent, faar de 3 første aargange à kr. 2.50 pr. st., ufrankeret.

Bestilling paa tidsskriftet kan sendes direkte i portofrit brev mrk. **avissag** til **„Samtiden“s ekspedition**, Bergen.

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

No. 3. 18de aargang - 1894. Marts.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1897 NATIONAL MUSEUM

Indhold.

L. S.: Dr. Henrich Rink (med portræt) 65
D. J.: At finde ugedagen for en given dato 69
E. Simonsen: Træk af den kemiske storindustri 71
Zørkendørfer: Egs forraadnelse og opbevaring 86
Anton Stuxberg: Klumpfisken og dens slegtninge (med 5 fig.) 88
A.: Anmeldelser 95
Mindre meddelelser: Haier i indsøer. — *M. S.:* En liden hundehistorie. — Temperatur og nedbør februar 1894 . 95

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 24de marts.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

H. O. G. Ellinger: Om maaling af høie temperaturer. Med 16 træsnit. (Lehmann & Stage, Kjøbenhavn. Reitzelske forlag).

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. 2den omarbeidede udgave. 20de levering. 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn).

Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter. 1892. (Interessentskabstrykkeriet, Trondhjem).

Nyt tidsskrift. Ny række. 2den aargang. 4de hefte. Februar 1894. (De tusen hjem, Kristiania).

Fysik. 400 forsøg i mekanik, akustik, varme optik og elektricitet. Haandbog for lærere samt øvelsesbog til Meiser & Mertigs fysikalske apparater. Oversat og bearbeidet af T. Ch. Thomassen. (F. Beyer, Bergen).

Camille Flammarion: Verdens undergang. 1ste levering. 85 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

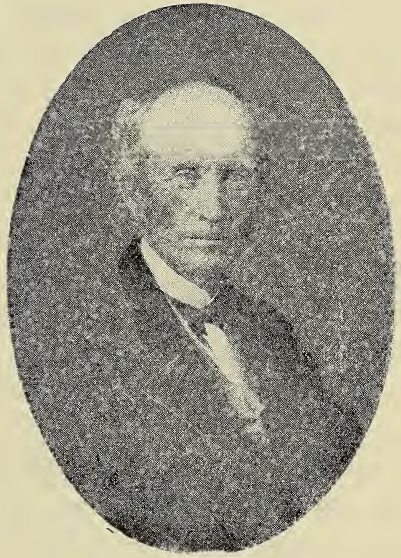
Harald Hovind og Ingvald Hansen: Haandbog i biskjøtsel. Bier og Honning. Under benyttelse af nutidens bedste kilder. 6te—7de hefte. 50 øre. (J. Dybwad, Kristiania).

Dr. Henrich Rink.

Dr. Henrich Rink døde i Kristiania den 15de december forrige aar.

Bag ham laa en lang arbeidsdag, et liv i utrættelig flid og rigt paa udbytte.

Da Rink for et par aar siden afsluttede sit livsverk med sin sidste bog *„The Eskimo Tribes“* kunde han se tilbage paa et næsten 50 aars arbeide viet til Grønland og dets befolkning.



Dr. Henrich Rink.

Rink var født i Kjøbenhavn i 1819. Han gik paa Sorø akademi, tog artium og anden eksamen, studerede kemi, blev assistent ved den polytekniske læreanstalt og fik i 1843 universitetets guldmedalje for en kemisk afhandling. Aaret efter tog Rink doktorgraden i Kiel, studerede saa en tid i Berlin og fik, mens han var her, tilbud om at deltage som geolog i korvetten „Galatheas“ jordomseiling.

Opgaven med denne reise var blandt andet at undersøge, om Nikobarøerne kunde egne sig til kolonisering.

Rink modtog efter nogen vaklen tilbudet og kom i julen 1845 med „Galathea“ til Nikobarøerne, hvor han foretog en del undersøgelser, hvis resultater han har nedlagt i sit verk *„Die Nicobarischen Inseln“*, der udkom i 1847.

Opholdet her fik meget alvorlige følger for Rink og for en stor del af skibets øvrige besætning. Efter en undersøgelsesreise opover en af disse øers floder blev Rink og saagodtsom alle hans ledsagere angrebne af klimatfeber *(malaria)*. Han blev meget syg og blev nødt til at vende hjem igjen. Over Suez og Neapel kom han i 1846 tilbage til Kjøbenhavn.

Et par aar efter var det, Rink tog fat paa det, som skulde blive hans egentlige livsverk, undersøgelser over Grønland og dets befolkning.

Han kom første gang derop i 1848 for med offentlig understøttelse at foretage en mineralogisk-geologisk reise, og særlig var det hans opgave at undersøge nogle grafitforekomster, som man tænkte sig kunde tilgodegjøres i teknisk øiemed. Hvad det sidste angaar, blev vistnok resultatet omtrent negativt, men under sine reiser havde Rink faaet øinene op for, hvilke store vidder der oppe i dette isbelagte land laa aabne for den videnskabelige forskning. Man tænker sig let Grønland som et land i en evig vinterdvale, urokkelig stivnet under is og sne. Men det er ikke saa.

Grønland er ikke bare et oplag af is og sne, det er land, som den dag idag er i fuld virksomhed, et land, der raader over naturkræfter, som aldrig hviler, og hvis magt er saa stor, at den spores mange hundrede mil udover.

Grønland befinder sig i geologisk henseende i en tilstand, som i sin tid har været den raadende i en stor del af Nordeuropa. Og netop af den grund, netop fordi vi paa de mægtige ismarker deroppe kan studere et vigtigt afsnit af Skandinaviens geologiske historie — historien om istiden — næsten helt fra grunden af, har kjendskabet til dette land sin store videnskabelige betydning.

Rinks undersøgelser kastede det første klare lys over Grønland, og hans resultater blev modtagne med aabne arme af geologerne.

Kjerulf siger herom i sin „Stenriget og fjeldlæren": Siden Rinks beretning om isens masse, udbredelse og bevægelse paa Grønland har man faaet øinene op for den rette forstaaelse af istiden i Europa. De ældre undersøgelser fra Schweitzergletscherne var ikke nok, og de i havet seilende isflag, som man en tid derefter beraabte sig paa (Ch. Lyell) kunde ikke bringe til overbevisning. Man behøvede et land dækket med is, ikke et hav, forat tage sikker kjending af istiden, og dette land var Grønland.

I sit verk „Grønland geografisk og statistisk beskrevet", der ud-

kom i 1857, havde Rink nedlagt resultaterne af sine første undersøgelser over Grønlands naturforhold og befolkning.

Her meddelte han sine iagttagelser over indlandsisen, over isstrømmene, som den sender ned i fjordene og over isfjeldenes dannelse. Han skildrer her, hvorledes det uhyre isdække ligger som et frossent hav indover, saalangt øiet kan naa. I dets yderste rand kan man endnu se toppe af land stige frem som øer af et hav, men længere indover bliver det til en høislette, der svagt stigende smelter sammen med luften i horizonten.

Men den ro og stilhed, som hviler over dette øde, er i virkeligheden kun tilsyneladende, thi fra isens indre udgaar der en bevægelse som giver anledning til de største naturfænomener, polarlandene eier.

Dette isdække erholder en stadig tilvekst fra det indre, stiger altsaa, og har derfor altid en tendens til at skyde sin rand mod vest over yderlandet og havet. Gjennem isstrømmene, som Rink paaviste maatte være udførselsveiene for nedbøren, ligesom floderne er det i andre lande, trænges der kolossale masser af is ud i havet, hvorfra de seiler videre ud i verden som isfjelde. 1 000 fod i gjennemsnit er ikke nogen sjeldenhed for disse iskolosser, der altsaa bare er brudstykker af den faste landis. En saadan isplade, 1 000 fod eller mere i tykkelse skyder altsaa ned gjennem dalene til bunden af fjorden, bevægelsen fortsætter sig uforandret udover havbunden, indtil yderranden naar en dybde, i hvilken vandet begynder at løfte den, men endnu vedligeholder den sin sammenhæng og rykker frem, baaren af havet, indtil endelig en ydre omstændighed ophæver dens sammenhængningskraft. Da sønderbrydes dens yderste rand nedenfra opad og de frit svømmende isfjelde dannes. Denne „kalvning“, som man kalder den, sætter havet i bevægelse mange mile udover.

Rink kommer til den slutning, at hovedmassen af de isfjelde, som føres ud fra dansk Grønland, stammer fra 5 isstrømme, hvoraf hver aarlig sender over 300 millioner $m.^3$ ud i havet. Slige vandmængder kræver et stort opland til sin forsyning og Rink betragtede disse isstrømninger som det gamle indlands forsvundne flodmundinger, idet isen efter at have bedækket landet til en vis høide begyndte at søge veien til havet ligesom fordum det rindende vand.

Rink udarbeidede ogsaa blandt andet et udmerket kart over Nordgrønland, en geologisk oversigt over en del af landet og førte

hjem til Danmark de første prøver af de paa Grønland fundne gedigne jernmasser, som senere blev bekjendte ved Nordenskjölds undersøgelser.

Senere indtraadte Rink i handelens tjeneste, blev først inspektør, derpaa direktør for den grønlandske handel, men vedblev stadig med usvækket iver at arbeide for Grønlandsforskningen. Efter sin hjemkomst lagde han dog særlig sit arbeide over paa sproglige og ethnografiske studier angaaende Grønland og søgte samtidig gjennem praktiske foranstaltninger at hæve den grønlandske befolkning til større frihed og selvstændighed, og hvad han i denne henseende har udrettet er ikke den mindst vigtige del af hans livsverk. Rink holdt af grønlænderne og virkede utrættelig for deres vel. Den bekjendte grønlandsforsker, geologen Steenstrup, siger i sin biografi over Rink (Dansk geografisk Tidsskrift, bd. 12, 5—6te hefte), at neppe nogen siden Hans Egedes dage har gjort sig saa fortjent af den grønlandske befolkning.

I 1866 udgav Rink „Eskimoiske eventyr og sagn, oversatte efter de indfødte fortælleres opskrifter og meddelelser" med illustrationer efter grønlænderes egne tegninger. I denne bog har han samlet over 300 sagn fra Grønland og Labrador. Hans sidste verk blev, som foran er nævnt, *„The Eskimo Tribes"*, et vægtigt bidrag til belysning af spørgsmaalet om eskimoernes oprindelse og herkomst.

Rink stod i forbindelse med saa godt som alle de nordpols- og grønlandsekspeditioner, som er udgaaede i de sidste 30—40 aar, og ydede dem paa forskjellige maader sin værdifulde bistand. For Nansen og hans færd interesserede han sig levende.

Rink var en nobel personlighed og en meget beskeden mand, en fin tænker, der ikke forhastede sig med at drage sine slutninger. Det er med hentydning hertil en bekjendt engelsk forsker har sagt om ham, at han i sammenligning med mange andre gik frem som den ædrue blandt de berusede.

Han havde en meget skarp sans for det humoristiske. Han morede sig ofte ved at fortælle, hvorledes han under sit ophold i Berlin i 1845, samme dag han noget modstræbende havde antaget tilbudet om at deltage i „Galathea"s jordomseiling, tilfældigvis paa et gadehjørne fik øie paa en theaterplakat, hvorpaa der til aftenens forestilling var annonceret: „Der Weltumsegler wider Willen".

De 10 sidste aar af sit liv tilbragte Rink i Norge, hvortil han ved familjebaand var bleven knyttet. Her fandt han ligesom en fore-

ning af den grønlandske og den danske natur og følte sig snart som hjemme.

Rink var æresmedlem af de geografiske selskaber i Berlin, Bremen, Wien, korresponderende medlem af de ethnografiske og geologiske selskaber i Paris, Edinburgh og af flere andre. *L. S.*

At finde ugedagen for en given dato.

Det kan undertiden have sin interesse at vide, paa hvilken ugedag en given dato faldt eller vil falde. Der findes mange fremgangsmaader til at løse denne opgave: evigvarende kalendere, tabeller o. s. v. Det saakaldte „søndagsbogstav" er, som „Naturen"s læsere vil erindre, et bekvemt middel til at løse opgaven, vel at merke: naar man kjender aarets søndagsbogstav. Man maa altsaa have en eller anden methode til at beregne et givet aars søndagsbogstav, og methoden bør om mulig være saa let, at man under en samtale f. eks. kan udføre regningen i hovedet paa et par minutter.

Den i det følgende angivne fremgangsmaade er meddelt at en pseudonym forfatter i tidsskriftet „Cosmos". Den vil formodentlig være ny for de fleste at „Naturen"s læsere og er saa letvindt, at enhver ved ganske kort øvelse kan udføre den fornødne regning i en fart. Methoden gaar ud paa direkte at finde ugedagen for en given dato; at finde aarets søndagsbogstav, om man skulde ønske det, blir bare en speciel anvendelse af formelen.

Jeg skal ikke bebyrde læseren med noget „bevis" for formelens rigtighed, men kun i al korthed angive recepten. Altsaa: for at finde paa hvilken ugedag en given dato falder adderer man sammen 5 tal, som vi vil kalde D, M, S, a og $\frac{a}{4}$. For straks at vise methodens anvendelse og utvetydigt forklare bogstavernes betydning foresætter vi os at finde, hvilken dag den 17de mai 1814 faldt paa. Det første af de ovennævnte 5 tal, D, betyder datoen i snevrere forstand, dagens ordenstal i maaneden, altsaa i vort eksempel 17. Tallet M tilhører maaneden. Dets værdi er fra januar til december: 144 025 036 146. Denne talrække er ganske let at huske. Den begynder, som man ser, med tre kvadrattal 144, 025 og 036, og sidste gruppe ligner meget første. For i en fart at finde det tal, der svarer til en bestemt maaned, kan det desuden være nyttigt at erindre, at april og juli, de to maaneder, som har l i sit navn, ogsaa har 1 i sit tal, nul, og at september har tallet 6.

Tallet S hører til aarhundredet. Her maa man skille mellem den julianske og den gregorianske kalender. Den gregorianske kalender indførtes 1582 (efter 4de oktober fulgte 15de) i de katholske lande; hos os først i 1700. I den julianske kalender findes S ganske let.

Kalder vi det tal, der dannes af aarstallets tusener og hundreder for h, saa er nemlig: $S = 18 \div h$. I den gregorianske kalender er tingen ikke fuldt saa simpel. Her har S en af værdierne 6, 4, 2 eller 0. S er lig 6 i sekulære skudaar (1600, 2000 o. s. v.) og gaar saa nedover i ordenen 6, 4, 2, 0 for de følgende aarhundreder. Altsaa: fra 1600 til 1699 inclusive er S lig 6, fra 1700 til 1799 $S = 4$ o. s. v.

Tilbage staar da tallene a og $\frac{a}{4}$. Det første er det tal, der skrives med aarstallets to sidste sifre, altsaa i vort eksempel 14. Med hensyn til $\frac{a}{4}$ er at bemerke, at vi intet hensyn tar til „resten" ved divisionen. Vi siger altsaa i vort eksempel $\frac{14}{4} = 3$, hvilken ligning man selvfølgelig ikke viser frem til en mathematiklærer. Og dermed er regningen færdig. Vi har altsaa nu:

$$\begin{array}{lllll} \text{D(ato)} & + \text{ M(aaned)} & + \text{ S(ekulum)} & + \text{ a(ar)} & + \frac{a}{4} \\ 17 & + \; 2 & + \; 2 & + \; 14 & + \; 3 = 38. \end{array}$$

Og hvad saa? Jo, nu betyder 1 søndag, 2 mandag o. s. v. 7 eller 0 betyder lørdag. Det er nemlig klart, at naar 1 er søndag, saa maa 8, 15, 22 o. s. v. ogsaa betyde søndag. Vi kan altsaa uden videre fra det fundne tal subtrahere 7, 14, 21 kort et hvilketsomhelst multiplum af 7. Følgelig betyder 0 det samme som 7, d. e. lørdag. I vort eksempel faar vi da $38 \div 5 \times 7 = 3$, d. e. tirsdag. Det behøves neppe at tilføies, at denne subtraktion kan udføres ved hvert enkelt af de 5 tal, der skal adderes, under selve regningen. Vi kunde i vort eksempel istedetfor: $17 + 2 + 2 + 14 + 3$ skrive:

$$3 + 2 + 2 + 0 + 3 = 10, \text{ derfra 7 gir 3.}$$

Endnu en ting er at merke. Her som ved alle andre methoder indtar skudaar en særstilling. For en dato i januar eller februar maaned i et skudaar maa der fra det efter ovenstaaende recept beregnede tal subtraheres 1 for at faa rigtigt resultat. For eksempel 6te februar 1892? Vi faar:

$$\underbrace{6 + 4}_{3} + 2 + 1 + 2 = 8 \text{ eller } 1.$$

Derfra gaar 1, gir altsaa 0, lørdag. For de øvrige maaneders vedkommende forholder skudaar sig som almindelige aar. Herved er ogsaa at erindre, at i den julianske kalender alle, i den gregorianske kun hvert fjerde sekularaar er skudaar.

Kan hænde, dette ser en del indviklet ud ved første gjennemlæsning. Men enhver, der interesserer sig saavidt for sagen, at han regner gjennem en 5—6 eksempler, vil være enig i, at man ikke kan ønske sig stort simplere methode til at løse den i overskriften angivne opgave.

D. J.

Træk af den kemiske storindustri.

Menneskenes naturhusholderiske virksomhed kan deles i 1) stofproducerende, 2) stofforædlende og 3) stoffordelende (handel). De to første klasser tager i sin tjeneste den videnskab, man kalder teknologi, der i ordets egentligste forstand maa ansees som praktisk naturvidenskab. Den kan igjen deles i mekanisk og i kemisk teknologi, eftersom bearbeidelsen væsentlig gjælder formen eller den indre sammensætning. Til den mekaniske teknologi henhører saaledes træets bearbeidelse til planker, tømmerstokke o. s. v., jernets udvalsning til skinner, traad, plader etc. — idethele saadan bearbeidelse, der kun forandrer den ydre habitus, men lader selve det indre stof uforandret. Den kemiske teknologi derimod beskjæftiger sig med den bearbeidelse, der forandrer raastoffets natur og substans — men selvfølgelig ogsaa dets form — som f. eks. metallernes udvinding af ertserne, blyets overføring til farvestoffet blyhvidt, kobberets forandring til blaa og grønne farvestoffer, udvinding af jod af alger, forandring af stivelsen til druesukker, alkohol til edikke, byg til øl, stenkultjære til prægtige anilinfarver etc. etc. Enkelte processer kan regnes til begge grupper, som sukkerets udvinding af roerne, der vistnok paa forhaand indeholder sukkeret færdig, men som til rensningen udfordrer adskillig kemisk behandling. Paa samme maade med fabrikationen af glas. Denne tilhører den kemiske teknologi, saalænge det gjælder af raamaterialerne: soda, sand, potaske, kalk o. s. v. at frembringe stoffet glas. Saasnart dette imidlertid er dannet, hører dets videre bearbeidelse, f. eks. til flasker, karafler, kupler, vinduesglas o. s. v. under den mekaniske teknologi. Fabrikationerne hørende under den kemiske teknologi, der særlig her skal behandles, har selvfølgelig alene kunnet gjøre sine bekjendte store fremskridt derved, at den saakaldte rene kemi er gaaet foran, samt ved forbedrede maskiner. Det viser sig her, at specialvidenskabelige studier, der i øieblikket lidet anerkjendes, pludselig kan bidrage til udgranskningen af en proces, opdagelsen af stoffer o. s. v., der straks efter er bleven gjenstand for fabrikmæssig fremstilling, ofte i en maalestok; man ikke paa forhaand havde kunnet ane. Hvilken blomstrende industri er der saaledes ikke opstaaet paa grundlag af nylig afdøde prof. Hoffmanns undersøgelser over anilin. De vældige tjærefarvefabriker taler tydelig nok, — og hvilke praktiske følger har

ikke Grabe og Liebermann (den sidste er for tiden prof. ved Berlins tekniske høiskole) seet af sin kunstige fremstilling af alizarin. Dette farvestof udvandtes før af dyrket krapp, nu næsten udelukkende af stenkultjærens antracen. Store fabriker, der hver beskjæftiger flere tusende arbeidere og en stab af videnskabelige uddannede kemikere, udfører nu i uhyre stor skala den proces, der første gang i laboratoriet blev udforsket af de ovennævnte kemikere. Denne stab af kemikere arbeider desuden videre og gjør stadig nye opdagelser til gavn for samfundet saavel som den enkelte opfinder. Ikke altid lønner samtiden sine store mænd paa en saa utaknemmelig maade som blev den bekjendte Leblanc tildel. Denne mand, sodaindustriens fader, en af menneskehedens velgjørere, endte sine dage paa et fattighus. Nutidens opdagere har gjennem patenter og ad anden vei en noget større udsigt end før til at kunne nyde frugterne af sine arbeider. Dog viser den nyeste historie, at forholdene endnu ikke i denne henseende er saa tilfredsstillende, som man skulde tro.

Hovedbestræbelserne i den moderne kemiske fabrikvirksomhed gaar ud paa, stadig billigere at levere produkter af en bestemt kvalitet. De bedste og samtidig billigste raamaterialer søges anvendt i forbindelse med billig og intelligent arbeidskraft. Det gjælder at opnaa størst muligt udbytte, og saavidt gjørligt at tilgodegjøre biprodukterne — enten paa den maade, at disse forædles, eller atter igjen gjøres brugbare i selve fabrikationen (regenereres). Lidet rationel er saaledes svovludvindingen paa Sicilien, hvor en del af det værdifulde svovl forbrændes for at skaffe varme til udsmeltningen af den øvrige svovlmasse. Ligesaa uøkonomisk er forbrændingen af træer i de russiske skove, bare for at faa potasken, mens en hel del andre værdifulde stoffer samtidig gaar tilspilde. Størst rolle spiller kanske arbeidsmethoden. Tyskerne mener saaledes, at grunden til, at den tyske tjærefarveindustri staar høiere end den engelske — tiltrods for at raamaterialet, tjære, i England er billigere end i Tyskland — skriver sig fra de mere udviklede videnskabelige methoder og den mere intelligente arbeidskraft i Tyskland.

Den fuldstændige udnyttelse af biprodukterne er idealet for enhver industri, og en saadan fuldstændig udnytten har man f. eks. paa en elegant maade opnaaet i sodafabrikkerne efter Leblancs methode. Grunden hertil var fra først af hygienisk, idet kogsaltet ved behand-

ling med svovlsyre leverer saltsyre, som man i begyndelsen liden anvendelse saa for. Man slap den derfor ud i luften. Ødelæggelser paa vegetationen stansede imidlertid snart denne maade at befri sig for saltsyren paa. Man blev nødt til at lade saltsyregassen opsuges af vand. Efterhaanden som nu papirfabrikationen og tekstilindustrien gjorde uhyre fremgang maatte man have et blegningsmiddel, og saltsyren blev derfor overført til klor, hvoraf igjen fremstilles klorkalk, som i tidens løb har fundet stor anvendelse ved fabrikationen af hvidt papir af simple raamaterialer. For tiden udvindes derfor saltsyre og desuden svovl ved sodafabrikerne i en saadan maalestok og representerende saadanne værdier, at man kan sige, at saltsyren er bleven hovedproduktet ved disse fabriker. Ved lysgasfabrikationen udvinder man foruden gassen, koks, ammoniakvand, tjære, selv svovl og syanforbindelser. Disse biprodukter, der igjen danner raamaterialerne for andre industrigrene udvindes i saadan mængde, at de ved moderne gasverker betaler raamaterialet, stenkul.

Et storartet eksempel paa, hvordan biprodukter kan tilgodegjøres, viser fabrikationen af bessemerstaal, hvor man af før værdiløs, fosforholdig jernmalm nu kan fremstille udmerkede jernsorter, ved den saakaldte Thomasproces. Der blæses nemlig en kraftig varm luftstrøm gjennem det smeltede fosforholdige rujern, hvorved fosforet forbrænder og gaar i slaggen. Denne slag, biproduktet, pulveriseres nu og danner paa grund af sin fosforgehalt et overordentlig vigtigt gjødningsstof, Thomasfosfat. De før ubrugelige fosforholdige malme, kan derfor nu med fordel bearbeides, samtidig med at et meget værdifuldt biprodukt udvindes.

Mulige forbedringer inden den kemiske teknologi vil i almindelighed gjælde:

1) Besparelse og udnyttelse af raastofferne enten ved regeneration, hvorved biprodukterne atter kan nyttiggjøres i selve fabrikationen eller derved, at biprodukterne kan danne raamateriale for andre industrigrene — eller tilbagegaa til landbruget og igjen indgaa i naturens store kredsløb. Eksempel herpaa har vi i svovlsyrefabrikerne, hvor den anvendte salpetersyre, efter at være udnyttet, ved hjælp af luft og vand atter igjen overføres til salpetersyre og anvendes paany. Ved slagterier og garverier, bliver der som bekjendt meget affald, der nu anvendes som raamateriale ved fabrikation af blodludsalt, der i store mængder bruges til fabrikation af berliner-

blaat. Ved staalfabrikationer er før nævnt, hvordan fosforet i malmene kan udnyttes i landbrugets tjeneste o. s. v.

2) Ved besparelser i brændematerialerne. Paa dette omraade er der i de senere aar gjort store fremskridt, idet man mere og mere begynder at anvende gasfyring (den dertil anvendte gas er naturligvis ikke ren som lysgasen). Dette opnaaes ved de saakaldte generatorer, høie beholdere, der fyldes med finere eller simplere brændematerialer, som i de nedre lag brænder under utilstrækkelig lufttilgang, hvorved udvikles en mængde brændbare gasarter, der saa gjennem egne kanaler kan ledes did, hvor forbrændingen skal foregaa. Saadan gasfyring bruges nu mere og mere ved metallernes udvinding, ved glasverker, porcellænsfabriker, ved teglverker, til brænding af kalk og cement o. s. v. Et stort fremskridt var det ogsaa, at man ved jernverkerne begyndte at udnytte den fra høiovnen (masovnen) udviklede brændbare gas, som man før simpelt hen lod brænde op. Denne gas anvendes nu ofte til at opvarme den luft, der blæses ind i masovnen. Idetheletaget bestræber man sig, hvor det gjælder at frembringe høie temperaturer, stadig at faa opvarmet paa forhaand den luft, der skal underholde forbrændingen, saavelsom de gasformige brændematerialer selv. Dette saakaldte regenerativ-system byder store fordele i retning af besparelser i brændematerialforbruget.

Ved udvinding af metaller paa elektrolytisk vei ved hjælp af vandkraft, lønner det sig ogsaa nu mere og mere at udvinde metaller paa steder, hvor man før paa grund af for store omkostninger ved kullenes forsendelse og malmenes udførsel simpelthen maatte lade disse ligge ubenyttede.

3) Ved tidsbesparelse, særlig ved afkortning og forbedring i de enkelte operationer, som f. eks. ved anvendelse af filterpresser, der nu mere og mere er indført i en række fabrikationer. Man kan ved disse presser, hvor man arbeider med tryk, i en bestemt tid filtrere det mangedobbelte af, hvad man før kunde. Vigtig i retning af tidsbesparelse er ogsaa en uafbrudt drift, nat og dag, f. eks. ved tegl- og kalkbrænding i de saakaldte ringovne, hvor der arbeides kontinuerlig. Paa ét sted indbringes de stoffer, der skal brændes, og paa et andet sted udtages de brændte og afkjølede produkter. Herved opnaaes samtidig en besparelse i brændematerialer, idet de endnu varme brændte stene ved sin afkjøling afgiver sin varme til forbrændingsluften, hvorved varmen saaledes nyttiggjøres i selve ovnen. Som eksempel paa

stadig drift i ovne kan nævnes høiovnen, til udvinding af rujernet. Saadanne ovne arbeider nat og dag i løbet af flere aar, saafremt intet uheld indtræffer. Skulde man kun arbeide periodisk, vilde der naturligvis medgaa lang tid og meget af brændematerialerne for paany at opvarme saadanne ovne, der kan være høie som 6-etages huse. I nærmeste sammenhæng med tidsbesparelsen staar ogsaa indskrænkning i arbeide for haanden, hvor saadant ved maskinelle indretninger kan ske. Arbeidernes antal ved kemiske fabriker er derfor relativt talt synkende. At imidlertid en betydelig procent af et industrilands befolkning er beskjæftiget i egentlige kemiske fabriker viser følgende statistik for aaret 1882.[1])

Til kemisk-farmaceutiske og fotografiske præparater 58 358; i apotheker 33 517; farvematerialer og tjærederivater 30 263; eksplosionsstoffe 21 407; kunstig gjødning 15 505; renovation (affald) 6 083; lys og sæbe 24 592; mineraloljer og fernisser 19 593; tilsammen 209 318.

Her mangler en række fabrikationer, der kun delvis kan siges at være kemiske, f. eks. udvinding af metaller, sukker- og stivelseindustrien, fremstilling af spiritus, brændevin o. s. v., der dels regnes under mekanisk industri, dels under landbruget.

De sociale love sætter i mange tilfælde adskillige skranker for industrielle bedrifter ved indskrænkning, f. eks. i børns og kvinders arbeide, ved ulykkesforsikringer, invalidforsikringer ved afkortning i arbeidstiden o. s. v. Ofte forstyrres ogsaa fabrikationerne af utidsmæssig og for vedkommende industri skadelig told- og beskatningslovgivning. Saaledes har der i mange aar i Frankrige været fremstillet spiritus af sukkerroer, hvad der i Tyskland i lang tid var umuligt paa grund af beskatningsforholdene.

Saadanne vigtige stoffer, som f. eks. kogsalt, spiritus o. s. v., der foruden som nærings- og nydelsesmiddel ogsaa kan faa stor teknisk betydning, søger man at gjøre beskatningsfri under forudsætning af, at de kun bruges i teknisk øiemed. For at sikre sig dette overholdt eller for at undgaa en kostbar kontrol, denatureres ofte saadanne stoffer, idet man tilsætter et eller flere stoffer, som ikke skader dets anvendelighed i teknisk øiemed, men som derimod gjør det utjenlig som nærings- eller nydelsesmiddel. Som denatureringsmiddel for kog-

---

[1]) Wagner: Handb. der chem. Technologi 1886.

salt anvendes saaledes paa sine steder soda, hvilket jo ikke skader, om saltet skal anvendes i sodafabriker. Spiritus denatureres gjerne med benolje, hvis vigtigste bestanddel pyridin, gjør den aldeles udrikkelig. Hos os denatureres saaledes spiritus med $2^1/_2$ $^0/_0$ af en blanding af 1 del pyridin og 4 dele træspiritus.

Ofte kan ogsaa fordom staa hindrende i veien for en rationel fabrikation. Sæbesyderne forlanger saaledes paa mange steder af gammel vane uren potaske. Potaskefabrikanterne er derfor tvungne til at forurense sit fremstillede rene produkt med sulfat, soda o. s v.

Vi vil nu i grove træk betragte enkelte af de stoffer, der i teknisk-kemisk henseende har faaet den største betydning for menneskene og det forhold hvori disse stoffer gjensidig staar til hinanden, med specielt hensyn paa hvordan de forskjellige fabrikationer griber ind i hinanden. Man gjør rettest i at dele stofferne efter deres anvendelse og deres forhold til de forskjellige fabrikationer, storindustrielt betragtet, i:

1) Raastoffer, f. eks. stenkul, knokler, hud, fedt, ertser, salt, sand, o. s. v.

2) Mellemprodukter, f. eks. kalk, svovlsyre, koks, trækul o. s. v.

3) Raaprodukter, f. eks. svovl, alun, soda, tjære, benkul.

4) Endeprodukterne, f. eks. glas, krudt, lysgas, farvestoffer o. s. v.

Af raastofferne er stenkul — opmagasineret solvarme — direkte eller indirekte bæreren af al saavel mekanisk som kemisk industri. Desuden anvendes kolossale masser i husholdningen som brændsel. Man kan med rette sige, at kul og jernforbruget giver en ganske paalidelig maalestok af et lands industrielle udvikling. Det er særlig England, De forenede stater og Tyskland, der forsyner verden med kul. Produktionen har i de sidste 50 aar 6—7-doblet sig, og beløb sig allerede for 10 aar siden til 425—30 millioner tons pr. aar, svarende til en værdi af henimod 7 milliarder kroner. Hvad et saadant tal som 430 millioner tons vil sige, vil man lettere forstaa, naar man beregner det gjennemsnitlige kulforbrug pr. hoved over hele jorden (verdens befolkning sat til 1 400 millioner). Det bliver paa hvert menneske over 300 kgr. pr. aar. For Englands vedkommende beløber det sig til over 4 000 kgr. Til udvinding af disse kulmængder var der i Europa i aaret 1880 beskjæftiget 1 231 000 arbeidere. (I disse tal er

ogsaa brunkul iberegnet). De største kulfelter findes i Kina og i de forenede stater.

Europas kulfelt indtager omtrent 42 800 kv. mile (engelsk), de forenede staters 194 000, Kinas 200 000 og Indiens 35 000; tilsammen 471 800 kv. mile.

Som eksempel paa de enkelte landes forbrug af kul kan nævnes England 1882 med 159 mill. tons (à 1 016 kgr.). (Heraf anvendtes til teknisk øiemed 100 mill. og til ophedning ca. 59 mill.). Fordelingen paa de enkelte industrigrene sees af vedføiede tabel — angivet med runde tal:

Jern og staalverker	48	mill. tons.
Husholdning	27	—
Dampmaskiner	19	—
Udførsel	15	—
Bergverker	11	—
Gasverker	9	—
Tekstilindustrien	7	—
Ler, glas og kalkovne	5	—
Dampskibe	5	—
Bryggerier og brænderier	3	—

Fordelingen i de enkelte lande vil naturligvis være meget forskjellig, dog giver ovenstaaende tabel et grovt indtryk af fordelingen paa de største forbrugere. Nogen fare for at jordens kuloplag, i en nær fremtid skal forbruges, findes absolut ikke; thi de mægtige kulleier i Asien vil sikkerlig ikke blive udtømt, forinden menneskene paa en praktisk maade kan udnytte andre kraftkilder, som solvarme, fossefald, vinde o. s. v. Den elektricitetens tidsalder, vi gaar imøde, vil sikkerlig omforandre ogsaa forholdene paa dette felt og stille nye krav, uden samtidig at arve den forgangne tids behov.

J e r n e t er fremdeles det, der stempler vor tids alder, og med hvert aar som gaar udfindes methoder til billigere at levere stadig bedre og bedre jernsorter. Neppe havde vel vore forfædre i den ældre jernalder, der udvandt jern paa en primitiv maade af myrmalm — lang tid forinden sammenslutningen til stater og samfund var paatænkt, mens hensigten kun var at udvinde et stof til forfærdigelse af vaaben — neppe havde vel disse i sine vildeste fantasier kunnet ane, hvad nutiden har seet af merkepæle af jern paa den menneskelige

udviklings vei. Eiffeltaarnet og Forthbroen vil til alle tider — selv om en aluminiumsalder skulde afløse den nuværende jernalder — staa som kolossale mindesmerker, paa en vis maade analog de nu gjenstaaende kolossale pyramider, fortællende om fortidens kultur.

England er det land, der har gaaet i spidsen i denne branche. Dog gjælder det her som paa andre industrielle felter, at England ikke gaar saa hurtigt frem som de forenede stater og Tyskland. Vi ser derfor ogsaa, at Englands verdensherredømme paa jerntilvirkningens omraade trues meget sterkt; i aaret 1891—92 er saaledes den amerikanske rujernproduktion større end den engelske eller omtrent 10 mill. tons. Den samlede rujernproduktion i samme aar beløber sig til 25 mill. tons eller omkring 18 kgr. pr. hoved gjennemsnitlig over hele verden. Da imidlertid $^{19}/_{20}$ af produktionen forbruges af 410 mill. mennesker, bliver der for disse landes vedkommende over 50 kgr. pr. hoved og for de øvrige ca. 1 000 mill. mennesker omtrent 1 kgr. jern pr. hoved. I Storbritanien bruges der pr. hoved 150 kgr. Jordens samlede jernbanenet er $11^1/_2$ gange længere end ækvator, hvoraf kommer 40 % paa Europa, 51 % paa Amerika, $4^1/_2$ % paa Asien, $1^1/_2$ % paa Afrika og $2^1/_2$ % paa Australien.

Værdien af jern retter sig efter graden af finhed og bearbeidelse. Saaledes koster 1 centner jern som erts 27 øre; som rujern kr. 2.70, som støbevarer kr. 8, som smedejern kr. 9, som blik kr. 10, som traad kr. 10.80, som støbestaal kr. 24—25, som knivsblade kr. 1300—1800, som fineste urfjere over kr. 500.000.

De metaller, der næst jernet udvindes i størst mængde i verden er bly, dernæst kommer zink og derefter kobber i en mængde af henholdsvis $^1/_2$, $^1/_3$ og $^1/_4$ mill. tons (jern 25 mill. tons).

Almindeligt kogsalt er en nødvendig livsbetingelse for menneskene. Det indgaar som fast bestanddel af mavens fordøielsesvæsker. Et menneskeligt legeme indeholder omtrent $^1/_2$ kgr. kogsalt. Det forekommer som bekjendt i havvandet sammen med andre salte. Verdenshavene indeholder omtrent 3—4 % salte, hvoraf det meste er kogsalt. Have med sterk fordunstning, som Middelhavet og det røde hav, indeholder endnu mere. Det kaspiske hav, der ialfald intet synligt afløb har, indeholder omtrent 0.5 % salt. Dette forklares derved at det kaspiske hav engang har været forenet med Nordishavet. Eftersom landet langsomt er steget, er jordbunden i hele det nordlige og mellemste Rusland bleven saltholdig. Dette salt er saa opløst af

bække og elve og ført ud i det kaspiske hav. Paa østsiden findes der en bugt, Kara Bozas, der staar i forbindelse med det kaspiske hav ved en kanal, der er noget over 300 fod bred og kun 5 fod dyb. De udtørrede østenvinde der stryger over Kara Bozas bringer vandet her til at fordunste saa hurtigt, at der stadig gaar en sterk strøm fra det kaspiske hav gjennem kanalen ind i Kara Bozas for at udjevne niveauforskjellen. Det er beregnet, at der paa den maade daglig føres ind over 60 000 centner salt, og havbugten bliver paa den maade sterkere og sterkere saltholdig. Paa lignende maade forklares saltgehalten i det døde hav, der paa mange steder indeholder over 22 $^0/_0$ salte; saltsøen i Utah er ogsaa bekjendt. Bliver der paa denne maade ført mere salt til, end der kan holdes opløst, maa da en del udskilles, og afsætte sig paa bunden; dette finder virkelig sted, og en hel indsø kan paa denne maade gjenfyldes. Saltet paa et stort omraade bliver paa denne maade koncentreret paa et forholdsvis lidet omraade. Paa denne maade kan man tænke sig faste saltleier fremkomne. Ved en eller anden forskyvning i jordlagene kan disse saltleier undertiden findes flere tusen fod over havet. Salt udvindes derfor nu enten som bergsalt, stensalt eller af havvand.

Udvindingsmethoden for kogsalt af havvand retter sig efter stedets klimatiske forhold. I Middelhavslandene arbeider man ved saliner, det er store cementerede beholdere, hvori havvandet ved flodtid kan strømme ind. Afstænger man saa, vil solvarmen bevirke en saa sterk fordunstning, at der ved næste flodtid vil strømme ind havvand paany for at udjevne niveauforskjellen. Paa denne maade kan man fortsætte og faar saa en stadig sterkere og sterkere saltopløsning, hvoraf saltet paa forskjellig maade kan udvindes. I polaregnene, hvor man stadig kan regne paa en bestemt grad af „kulde“, kan man lade en del af vandet fryse. Isen er da temmelig nær fersk og det underliggende vand saameget sterkere saltholdigt. Lader man vandet fryse endnu engang og slaar isen væk og fortsætter paa denne maade, kan man omsider faa en saltopløsning, der er saa sterk, at det kan lønne sig at inddampe den. I de tempererede zoner, hvor man hverken kan gjøre regning paa stadig varme til fordunstning eller jevn kulde til frysning, kan man faa salt af havvand paa en billig maade ved saakaldte graderverker, der bestaar af overhinanden lagede riskvister, indtil en høide af 5—6 etages huse, bredden over 50 m. og tykkelsen 2—3 m. Havvandet pumpes her op og risler saa sagte ned gjennem

kvistlagene og bliver paa sin vei mere og mere saltholdigt, idet en del vand paa veien dunster væk. Vandet lader man saa 2den og 3die gang pumpe op og risle ned gjennem riskvistlagene. Paa denne maade bliver saltopløsningen stadig sterkere og delvis renset, idet der paa riskvistene omsider udskilles en del faste salte, der fortrinsvis er de tyngst opløselige, som gibs o. s. v., der forekommer sammen med kogsalt i havvand. Vort almindelige bordsalt, selv det fineste, er dog ikke rent, men indeholder betydelige mængder magnesiumforbindelser og det er disse, som giver saltet dets bitre smag. Kemisk rent kogsalt har en behagelig salt smag og er ingenlunde bittert. En praktisk, billig methode til rensning af kogsalt har man endnu ikke fundet — eller i det mindste ikke i det store praktiseret. Af de kollosale masser salt, der produceres, omtrent 6 mill. tons (à 1 000 kgr.) aarlig, bruges kun en del til madvarer.

Forbruget paa de enkelte industrigrene fordelte sig i runde tal i 1882—83 — for Tysklands vedkommende — saaledes:

Kreaturfoder	98 000	tons.
Gjødning	3 000	—
Soda og glaubersalt	148 000	—
Kemiske fabriker og farvefabriker	15 000	—
Sæbe- og lysfabriker	6 000	—
Lederindustrien	8 000	—
Glas- og lervareindustrien	2 000	—
Øvrige tekniske øiemed	2 000	—

I Tyskland forbruges omtrent halvdelen af det producerede og indførte salt eller omtrent 351 000 tons til fødevarer, svarende til 7—8 kgr. pr. hoved. Skattebeløbet androg i samme aar til over 41 mill. mark. Den del, der anvendtes i teknisk øiemed er skattefrit og bliver derfor denatureret. Denatureringsmidlet retter sig efter anvendelsen; som eks. paa denatureringsmidler kan nævnes: kjønrøg, petroleum, svovlsyre, karbolsyre, soda o. s. v.

Sodafabrikerne anvender som før sagt størsteparten af det i tekniken brugte kogsalt. Der fabrikeres aarlig omtrent 800 000 tons soda. England arbeider væsentlig efter den gamle Leblanc's methode, mens Tyskland mere og mere arbeider efter en nyere billigere methode ved hjælp af ammoniak. Der føres for tiden en overordentlig skarp konkurrance mellem fabrikerne efter den nye og

den gamle methode. Da der i England er nedlagt mange millioner £ i sodafabriker, har man bestræbt sig til det yderste for at forbedre fabrikationen, hvilket ogsaa er lykkes i en forbausende grad. Af soda forbruger glas-, sæbe- og lysfabrikanterne det meste.

Saltsyre, der faaes som biprodukt, bearbeides mest paa klorkalk, hvoraf der i England produceres over 150 000 tons, der væsentlig anvendes i blegerier, til fremstilling af kloroform, og som desinfektionsmiddel, idet det med lethed afgiver frit klor, der jo virker sterkt blegende og desinfiserende. Prisen paa klorkalk er omtrent 100 kr. pr. ton, saa Englands indtægt af klorkalk alene beløber sig til over 15 mill. kroner.

Den svovlsyre, sodafabrikanterne efter Leblancs methode anvender, fabrikeres i fabriken selv; den samlede svovlsyreproduktion i England beløber sig til omtrent 1 mill. tons. Raamaterialet hertil er gjerne svovlkis, hvoraf Norge ikke udfører saa ganske lidet. Englands indtægt af sine svovlsyrefabriker andrager til et beløb af henimod 50 mill. kr. eller omtrent et beløb svarende til det norske statsbudget! Svovlsyren, der er en af bærerne af al kemisk industri, har en udstrakt anvendelse til fabrikation af andre syrer (saltsyre, salpetersyre, kulsyre, vinsyre, citronsyre o. s. v.), af gjødningsstoffer (superfosfat), af soda, fosfor, potaske, alun, nitroglycerin, skydebomuld, til raffinering af petroleum o. s. v., o. s. v.

Svovlsyren selv, saavel som mange ved dens hjælp, fremstillede produkter finder nu rivende afsætning i tjærefarvestofindustrien. Denne industri anvender alun, potaske, saltsyre, soda, natron, adskillige metaller, methylalkohol, edikkesyre, blodludsalt og en række andre legemer, ved hvis indvirkning man efter en mere eller mindre indviklet proces omsider faar omdannet de forskjellige bestanddele af tjæren i andre, der er i besiddelse af den forønskede farve. Disse saakaldte anilinfarver har nu faaet overordentlig stor udbredelse og synes efterhaanden at fortrænge mange andre som f. eks. ultramarin, hvis dage vel nu snart er talt — ligesom i sin tid koboltfarvestoffet — smalte — blev fortrængt af ultramarinet. Den samlede produktion af tjærefarvestoffer var allerede for 10 aar siden værdsat til et beløb af 80 mill. kroner, hvoraf 50 mill. paa Tyskland alene. Det for omtrent 30 aar siden meget ubehagelige affaldsprodukt, stenkulstjære, har vist sig at være en grube, hvor man har gjort og fremdeles gjør overmaade interessante, praktisk betydningsfulde fund.

Lægemidler som antipyrin og antifebrin f. eks. faaes ogsaa af den — og at denne grube endnu ikke er udtømt, viser tilstrækkelig de mange nye farvestoffer, der hvert aar bringes paa markedet.

Af fødevarer, hvis udvinding indgaar under den tekniske kemis omraade, er første række s u k k e r. Dette udvindes dels af sukkerrøret og dels af runkelroer. Rørsukkerproduktionen har siden 1800 fordoblet sig; rosukkerproduktionen i samme tid 4-doblet sig. Ved omhyggelig dyrkning af roerne er det lykkes at fremelske en stadig sukkerrigere afart; dette sammen med de forbedrede mekaniske og kemiske hjælpemidler, som især beskatningsmaaden i Tyskland har fremhjulpet — har bevirket, at man nu faar et meget større udbytte end i denne industris barndom. At beskatningsmaaden her har været bestemmende for udviklingen vil let indsees, naar man erindrer, at roerne i Tyskland beskattes efter vegt, altsaa en beskatning af raamaterialet. Et merudbytte af f. eks. 0.5 % sukker af det samme raamateriale vilde derfor stille sig som ren gevinst. Hvordan udbyttet stadig er steget, kan sees deraf, at man til fabrikation af 1 kgr. sukker i

1836	behøvede	18	kgr. roer
1850	—	13.8	—
1870	—	11.9	—
1888	—	7.6	—

Af rosukkerfabriker fandtes der i 1887—88 i Tyskland 391; Østerrig-Ungarn 228, Frankrig 483, Belgien 147, Nederlandene 30, Rusland 250, Sverige (1878) 4, Danmark (1884—85) 4.

Produktet fra disse rosukkerfabriker er raasukker, der senere raffineres i egne raffinaderier.

Af saadanne var der i England i 1881 ikke mindre end 4 484. Den samlede produktion af fast sukker i verden beløber sig til omtrent $5^1/_2$ mill. tons. Kommer saa hertil sirup med ca. 2 mill. tons, faar vi en produktion, der i absolut vegt beløber sig til mellem $^1/_3$ og $^1/_4$ del af verdens samlede rujernproduktion (25 mill. tons). Verdens sukkerproduktion er saaledes i volum betydelig større end jernmængdens volum.

Sukkerforbruget pr. hoved gjennemsnitlig i verden er 4 kgr. De enkelte landes forbrug stiller sig meget forskjellig.

Tyskland	8.5 kgr.	(i 1882 0.75 kgr.)
Frankrige	8.6 „	
England	32 „	
De forenede stater ..	25 „	
Rusland	3.2 „	
Østerrige	6 „	
Italien	3 „	
Spanien og Portugal .	2 „	
Holland og Belgien ..	7 „	
Danmark	11 „	
Norge.......... ca.	6 + 2 à 3 kgr. sirup.	

Enormt er saaledes sukkerforbruget i England. Engelsmændenes udgifter til sukker overstiger 30 mill. £ eller omtrent halvdelen af udgiften til brød. Som eksempel paa hvad der kan uddrages i beskatningsbeløb kan nævnes Tyskland, der aarlig har en nettoindtægt af 50—60 mill. kr. af sine sukkerfabriker (altsaa omtrent hele det norske statsbudget). Saadanne uhyre tal er meget vanskelige at forstaa betydningen af. Ved landbrugsudstillingen i Prag, sommeren 1891 var der for at illustrere sukkerforbruget opstillet paa udstillingsterrænet en hul træfigur, af form og farve som en sukkertop, forestillende den mængde sukker, der forbrugtes pr. dag i Bøhmen. Toppen var høiere end vore 5-etages huse.

En anden industrigren, der i det 19de aarhundrede har gjort uhyre opsving er den keramiske, indbefattende porcellæn og stentøi, fayance, bisquit, pottemagervarer og teglsten; hvortil slutter sig glasfabrikationen.

Hvad specielt denne sidste angaar, har dens udvikling jo taget adskillig tid. Fra den tid glas blev betalt med sin lige vegt guld og til nu ligger der henimod et par tusen aar, ihvorvel methoden i grove træk var den samme. Man smeltede kalk eller glætte sammen med potaske eller soda og sand. Fra Egypten og Asien kom glasblæserkunsten omtrent paa Kristi tid til Italien, hvor Venedig i hele middelalderen var glasfabrikationens egentlige hjem. Der findes endnu glashytter i Venedig, der gjerne besøges af de reisende. Man kan faa kjøbt pibesnore og de forskjelligste gjenstande af glas, ofte forarbeidet, mens besøgeren ser paa. Kunstig silke laves ogsaa af glas for tiden. Venedigs glasprodukter i vore dage bestaar væsentlig af luksusartikler. Med en rent utrolig færdighed forstaar den øvede glasblæser i en fart ved

hjælp af yderst enkle hjælpemidler at forme de vakreste glasgjenstande, ofte pragtfuldt farvet i de forskjelligste nuancer. Lige for ens øine kan man se vinglas f. eks. blive forsynet med hundehoveder, slangevindinger og de mest forskjellige udsmykninger, alt udført for haanden i utrolig kort tid. Imidlertid drives jo som bekjendt glastilvirkningen fabrikmæssig ofte ved hjælp af former, men i det hele og store endnu væsentlig for haanden, naar undtages støbning af speilglasruder, noget man lærte at udføre omkring 1700 i Frankrige. Almindelig vinduesglas udblæses først, skjæres op, hvorpaa det rulles fladt omtrent som fladbrød. Endnu paa Luthers tid var glasruder i beboelseshuse en seværdighed. Den moderne hygienes fordringer til lys og luft har nu bevirket, at glasruder som bekjendt kan faaes overordentlig billig. I Tyskland fandtes der f. eks i 1876 338 glashytter med en produktion af 200 000 tons. Østerriges produktion ansloges i 1883 til over 72 mill. kr., Frankriges til 83 mill. kr. o. s. v. Glasproduktionen stiger stadig, og forholdsvis meget lidet af sønderslagne glassager finder vei tilbage til glashytterne til omsmeltning.

I sin tid troede man ved det saakaldte haardglas at kunne indskrænke noget forbruget af saadanne glassager som drikkeglas, karafler, vaser o. s. v., idet det dengang fabrikerede haardglas kunde taale baade temperaturvekslinger og stød og slag i langt høiere grad end vort almindelige glas. Det er ikke vanskeligt at slænge en saadan glasskaal f. eks. flere meter bortover og fra en betydelig høide, uden at det gaar itu. Denne egenskab fik det ved, at glassagerne blev gjenstand for en egen afkjøling i varm olje. Imidlertid kom denne sort glas snart i miskredit, idet det var meget upaalideligt. Til sine tider kunde det springe istykker uden tilsyneladende den ringeste aarsag, og da ikke som almindeligt glas i større stykker, men i mange hundrede ja tusende smaastykker, og det med betydelig kraft, saa glasstykkerne formelig spruttede. Grunden hertil ligger i en for stor spænding i glasset. Dette vises bedst ved de saakaldte bologneserflasker, smaa kolber, der kan taale ganske kraftige slag, men ved den mindste rids, f. eks. af et sandkorn, springer i tusende stykker. Paa samme maade forholder det sig med de saakaldte glastaarer, som man faar ved at lade smeltede glasdraaber pludselig afkjøle ved at falde ned i koldt vand. Herved faaes et kølleformigt hoved forsynet med en langstrakt hale, hvis spids er tynd som en traad. Paa selve hovedet kan saadanne glastaarer uden skade taale forholdsvis kraftige slag.

Brækker man derimod enden af den lange fine spids af, springer hele glastaaren i tusende smaastykker. En noget lignende spænding mellem molekylerne som hos bologneserflasken og glastaarerne maa man ogsaa tænke sig, der findes i haardglas. Dets saga er derfor nu ude.

Paa samme maade som glas har været kjendt siden oldtiden, har ogsaa porcellæn været anvendt hos kineserne siden umindelige tider. Den første porcellænsfabrik i Europa, Meisnerfabriken, blev stiftet og ledet af alkemisten Bødtger, der under sine arbeider for at fremstille guld kunstig var saa heldig at opfinde porcellænet i aaret 1709. Trods stor hemmeligholdelse lykkedes det dog ogsaa for andre at lære kunsten, og snart efter blev flere fabriker oprettet. Porcellænsindustrien er nu en forholdsvis høit udviklet industri, og fabriker findes paa mange steder, hvor raamaterialerne forefindes. Disse er fornemmelig den saakaldte porcellænsler, en fin lersort, der ved udrøring med vand danner en plastisk masse, der kan formes til de forskjelligste gjenstande. Det indre af en porcelænsfabrik har adskilligt tilfælles med et bageri; alt er hvidt, deigen formes, tørres og bringes i ovne, der rigtignok har en ganske anden høi temperatur end en bagerovn. Produkterne fra denne fabrikation er i det store hele taget luksusartikler, idet en simplere vare stentøi i regelen kan erstatte porcellænet.

En anden branche inden den keramiske industri danner teglverkerne, hvis produkter er sande fornødenhedsartikler for menneskene i den tempererede zone. Til fabrikationen af teglsten, rør, tagsten o. s. v. anvendes almindelig blaaler, eller pulveriseret lerskifer, der udrørt med vand kan formes til stene af størrelse og form efter behag. Disse bliver ved brænding rød af jernoksyd. Denne brænding foretages nu i almindelighed i den saakaldte Hoffmannske ringovn, der med mindst mulig brændematerial (en besparelse af 60—80 %) i kortest mulig tid formaar at levere en meget stor produktion med forholdsvis liden arbeidskraft. Driften er kontinuerlig, idet raamaterialet indsættes paa sin plads og de færdige og afkjølede stene udtages paa et andet sted. Denne sort ovne, der i almindelighed arbeider med gasfyring, har faaet udstrakt anvendelse og bruges nu ogsaa ved brænding af kalk og cement. Som eksempel paa et lands produktion inden denne fabrikation kan nævnes Tyskland, der aarlig i sine 6 000 teglverker producerer 2 500 mill. sten eller pr. hoved 56 sten. I England kommer der 90, i Amerika 130 pr. hoved. England udførte for omtrent

10 aar siden af stentøi og porcellæn for 38 mill. kr. Tysklands udførsel af lervarer overhovedet androg til omtrent 30 mill. kr. Værdien af Norges udførsel af produkter fra den keramisk industri og glasfabriker er heller ikke saa ganske ubetydelig efter vore forhold.

(Sluttes.) **E. Simonsen.**

Egs forraadnelse og opbevaring.[1]

Man har længe vidst, at mikrober er skyld i, at eg bedærves; men man har ikke vidst hvilke mikrober. Det skal imidlertid nylig være lykkedes Zørkendørfer at bestemme dette; i et arbeide, som er offentliggjort i „*Annales de micrographie*“ angiver han blandt andet en praktisk maade til opbevaring af eg.

Efter Zørkendørfer bør bedærvede eg inddeles i to slags.

Den hyppigste slags er de, der almindelig kaldes „raadne“ eg. Hviden blir i begyndelsen mere flydende, grumset og graaagtig, senere graagrøn. Blommen antager en okkergul, senere en grønlig sort farve. Tilslut forandrer hele eggets indhold sig til en grønlig sort velling, der har den for raadne eg karakteristiske lugt.

Hos den anden sort bedærvede eg er processen i begyndelsen den samme; men farven gaar ikke over i grønt og forbliver okkergul. Blommen og hviden blander sig snarere og gaar ogsaa senere over til en tyk velling. Denne lugter som af menneskelige ekskrementer. Af 80 undersøgte eg var 38 raadne, 20 viste den som nummer to opførte forandring og 5 var angrebne af mug.

Forf. maatte først og fremst afgjøre, hvorledes infektionen af egget kommer istand. Han viser, at eggeskallet ikke danner et for mikrober aldeles paalideligt filter. Bringer man bullion i et eggeskal, sætter dette i en beholder, der ligeledes indeholder bullion, steriliserer det hele i en dampsterilisationsovn og poder saa i den bullion, som er udenfor eggeskallet en let gjenkjendelig mikrobe f. eks. *micrococcus prodigiosus* eller *violaceus,* finder man, at denne i løbet af 2 à 3 dage trænger gjennem eggeskallet og ind i den deri værende bullion. Det er ogsaa vel kjendt, at farveopløsninger farver hviden i haardkogte eg.

Ligeledes dyppede han aldeles friske eg i bullionkulturer og gjenfandt senere bacillerne i egget.

Disse tillige med andre forsøg viser, at bakterierne kan trænge gjennem eggeskal. Passagen finder rimeligvis sted, hvor der findes feil i skallets struktur. Følgelig kan eggene inficeres, efter at de er lagte og ikke blot i eglederne og kloaken.

---

[1]) *Revue scientifique.*

Kulturer fra forskjellige bedærvede eg viser en masse forskjellige bakterier. I almindelighed indeholder eg fra samme sted de samme bakterier. Disse kan man inddele i to hovedgrupper: Bakterier, der danner svovlvandstof og bakterier, som producerer et grønt fluorescerende farvestof.

Man finder desuden mange bakterier, som ikke optræder konstant. Disse synes at være tilfældige snyltegjæster i eggene, der yder en gunstig jordbund. De frembringer dog ingen nævneværdige forandringer, hvorfor forf. ikke har fundet det nødvendigt at fortsætte studiet af disse.

De andre bakterier derimod har været gjenstand for en indgaaende undersøgelse. De svovlvandstofdannende bakterier findes i alle raadne eg. Nogle gjør gelatine flydende, andre mangler denne egenskab, og de adskiller sig forøvrigt fra hinanden ved den mængde svovlvandstof, som de kan producere. Forraadnelsen indtræder ogsaa mere eller mindre hurtigt alt efter den art, der er indpodet.

Den anden gruppe bestaar ogsaa af flere arter og findes næsten konstant i raadne og altid i den som nummer to beskrevne type af bedærvede eg. En art af disse bakterier er baade fluorescerende og svovlvandstofdannende og kan, selv om den er alene, frembringe forraadnelse i de eg, hvor den er indpodet. Den grønlige fluorescens i disse bakteriers kulturer synes imidlertid ikke at være aarsag til det raadne egs grønne farve; thi paa den ene side findes denne grønne farve i raadne eg, som kun indeholder en svovlvandstofproducerende bakterie, og i eg af type nummer to, der beholder sin gule farve.

Idet forf. har undersøgt, hvilke forholde, der virker befordrende paa eggenes forandring, konstaterer han, at de bedærves hurtigere i en fugtig atmosfære; bakterierne paa eggets overflade vokser nemlig da meget bedre end i meget tør luft. Alle disse bakterier vokser meget godt ved stuetemperatur og forandringen foregaar ikke synderlig hurtigere ved 37 ⁰ end ved almindelig temperatur.

Ud fra disse fakta udledes nu flere regler for opbevaring af eg. Størsteparten af de bakterier, som her kommer i betragtning, taaler ikke en temperatur paa over 40 ⁰. Zørkendørfer tilraader derfor opvarmning af eggene til 50 ⁰ i 1 à 2 dage for at dræbe de paa overfladen værende bakterier og saa at opbevare dem paa et tørt sted.

Da alle her omhandlede bakterier imidlertid er aërobe (trænger luftens surstof for at kunne leve og vokse) er det efter forf.s erfaring bedst at bestryge eggene med fernis. Efter 2 maaneder er saadanne ferniserede eg fuldstændig ubedærvede endog efter at være indpodede med nogle af de omtalte mikrober, mens alle, som ikke er bestrøgne med fernis, bedærves i løbet af faa dage. Denne methode, der tidligere, angiven af erfaringen, allerede har været anvendt, taar i Zørkendørfers undersøgelse sin videnskabelige basis.

Klumpfisken og dens slegtninge.

Fig. 19. Klumpfisk *(mola nasus)* seet forfra.

Ved vestkysten af vort land træffes af og til en høist eiendommelig bygget fisk, som blandt vore zookger er kjendt under navnet klumpfisk (*mola nasus, orthagoriscus mola*), men som i andre sprog ogsaa benævnes s o l f i s k, m a a n e f i s k eller h a l v m a a n e. Den har en usædvanlig kort, fra siderne sterkt sammentrykt krop, og merkværdigt høie, spidse ryg- og gatfinner, der er sammenhængende med den meget korte og høie halefinne, og som ikke staar i noget slags rimeligt forhold til de smaa, runde brystfinner. S n u d e n udgjøres af et bevægeligt tryne med rynket hud og er hos ældre eksemplarer forsynet med en rundagtig benskive. Munden er meget liden og forsynet med tynde læber, som knapt dækker kjævekanterne. Baade over- og underkjæven er forholdsvis svage, mangler tænder og bestaar af et eneste benstykke hver, som giver den et næblignende udseende. Hudbedækningen er meget fast, stiv og ubøielig, og huden er overalt besat med smaa kegleformige benkorn, hvorved den kjendes skarp som en rasp, især paa de fremste og øverste dele af kroppen. Under munden har disse benkorn form af naallignende tagger. Ryg- og gatfinnen er ved grunden og i den fremste del stive og tykke, men opad og bagtil blir de efterhaanden tyndere og mygere; deres fremkant er skarpegget. Eiendommeligt for begge disse finner er, at de ikke kan bøies forfra og bagover eller slaaes sammen, men de er meget bevægelige fra side til side, saaledes at de kan bøies vinkelret mod kroppen. Selv halefinnen kan med lethed bøies i denne stilling. Hos ældre dyr findes der i dens bagre rand nogle mere eller mindre dybe udtungninger, som hver bærer en mere eller mindre udviklet benkjerne eller benknol, men hos yngre dyr er den mere jevnt afrundet og forsynet med kun svagt udviklede forbeninger. Kroppens farve er skifergraa, mørkere paa ryggen og lysere paa bugsiden. Sedvanligvis

gaar længden op til høist 2 à 2.5 m. og vegten til 280 à 350 kilo, men man kjender et eksemplar fra Port Jackson i Australien, som maalte over 3.5 m. i længde og veiede næsten 1 000 kilo, og det siges, at dette eksemplar endda ikke var det største, som er blevet fanget paa de kanter. De mindste klumpfiske, som man har faaet ved Skandinaviens kyster, var en, som ifølge Rob. Collett blev fanget ved

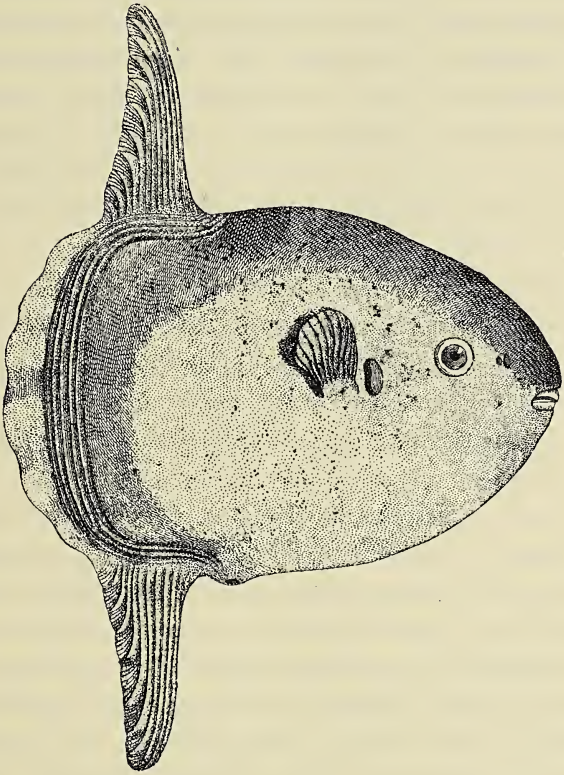


Fig. 20. Klumpfisk *(mola nasus)*.

Fredrikshald og maalte 300 mm. i længde og en anden, som ifølge A. W. Malm blev fanget ved Strømstad og var 400 mm. lang.

I nært sammenhæng med klumpfiskens eiendommelige bygning staar det usædvanlige ved dens maade at bevæge sig paa. Hos fiskene i almindelighed foregaar rygradens og i særdeleshed bagkroppens bøininger til siden ved hjælp af de sterkt udviklede rygrads-

muskler, mens de muskler, som frembringer de uparrede finners[1]) bevægelser, baade med hensyn til størrelse og virksomhed indtager en underordnet plads. Hos klumpfisken er forholdet ganske anderledes. Dens rygrad savner nemlig egne muskler, og de store muskelmasser, som ligger paa siderne af samme, er udelukkende bestemte til at sætte ryg-, gat- og halefinnerne i bevægelse.

Professor Fr. Wahlgren som i 4de bind af Lunds Universitets Aarsskrift 1867 har offentliggjort: „Några anteckningar om en stor klumpfisk," har, saavidt vides, leveret den bedste forklaring paa klumpfiskens bevægelser, „der er saa eiendommelige og afvigende fra, hvad man ellers i den henseende kjender inden fiskeverdenen." Han skriver: „Tager man i betragtning de uparrede finners beskaffenhed og den maade, hvorpaa de sættes i bevægelse, saa er det klart, at klumpfiskens flytning i vandet sker ved afvekslende bøininger eller slag til siderne af de saa kraftigt udviklede gat- og rygfinner, og jeg forestiller mig, at disse derved virker paa en meget enkel maade; thi naar finnen bøies til den ene side, eller slaaes over fra den ene til den anden, danner den et skjævt plan mod kroppens længdeakse, hvorved vandet trykkes bort skraat bagud og i samme forhold, som trykket er sterkt, drives kroppen fremover. Denne finnens skjæve planstilling synes at opstaa dels derved, at muskulaturen for de fremste finnestraaler er grovere og har længere fibre, hvorved disse straaler kraftigst drages til siden, de øvrige med bagover aftagende styrke, dels derved at de fremste straaler, som egentlig danner finnens fremkant, er stive og saaledes ikke giver efter for trykket mod vandet; den straale derimod, som strækker sig til finnens spids og alle de følgende, hvis fjeragtigt udbredte og bagudbøiede spidser udgjør skelettet i finnens bagre del, er mere elastiske og bøielige, saa at finnen henimod bagkanten mere og mere bøier sig undaf (giver efter) for trykket mod vandet, hvorved dette maa drives skraat bagud eller dyret fremover. Naar nu ryg- og gatfinnerne paa en gang bøies til samme side, saa synes det mig, at de maa virke til dyrets bevægelse fremad, næsten paa samme vis som et slag af den tvedelte halefinne hos en fisk af sædvanlig form, om end svagere og med mindre virkning. Sker nu disse bøininger afvekslende til begge sider med en vis hastighed, saa synes det, som om dyret burde kunne

[1]) D. v. s. ryg-, gat- og halefinnen i modsætning til bug- og brystfinnerne, hvoraf der er en paa hver side. O. a.

padle sig fremover med en jevn fart, om det end er udygtigt til saadanne hurtige vendinger og sprang, som man ser hos bedre udrustede fiske. Klumpfiskens halefinne derimod tjener nok egentlig bare til som et ror at styre kursen og muligens ogsaa til at holde balancen i kroppen, thi den har altfor svage muskler til paa nogen kraftigere maade at kunne bidrage til selve fremoverflytningen."

Klumpfisken er en pelagisk fisk, d. v. s. den lever ude i det aabne hav, og træffes kun undtagelsesvis som en forvildet fremmed i nærheden af kysterne. Dens egentlige hjemsted er de tempererede og varme dele af Atlanterhavet, Det indiske hav og Stillehavet, men den findes endog saa langt syd som ved Australien. I Middelhavet er den ingen sjeldenhed, og udenfor Irlands og Englands vest- og sydkyst træffer søfarende den ret ofte. Man har eksempler paa, at den har været paatruffet helt oppe i Altenfjord i Vestfinmarken, men ellers har man kun iagttaget den noksaa sjelden ved den skandinaviske halvøs vestkyst, dog oftere ved Norges end Sveriges. De eksemplarer, som er fundne ved Sveriges kyst har været døde, enten flydende i vandskorpen eller opkastede paa stranden.[1]) Dens levesæt kjender man næsten intet til. Man ved blot, at naar det er vindstille og solskin, kommer den ofte op til overfladen af vandet forat sole sig. Hvis man nærmer sig forsigtigt til den, kan man ofte komme den saa nær, at man uden videre kan tage den med hænderne. Naar den ligger og soler sig i vandskorpen, sover den undertiden saa tungt, at den lar sig overseile af dampskibe. Et saadant tilfælde er blevet iagttaget af professor Pechuel-Loesche ved Det gode haabs forbjerg for nogle aar siden. Imellem træffes den i mere eller mindre tæt sluttede skarer, hvorfor man tør drage den slutning, at den er en selskabelig fisk. Dette har været iagttaget af prins Albert af Monaco i september 1886 udenfor mundingen af den engelske kanal og en anden gang mellem Europa og Azorerne. Dens føde bestaar af alger, smaa krebsdyr og maneter.

Næbformede, tandløse kjæver ligesom hos klumpfisken gjenfindes hos tre andre fiskeskeslegter, som bærer de latinske navne *diodon*, *triodon* og *tetrodon*. De er forsynede med lukket svømmeblære og

---

[1]) Et par fiskere ved Bergen fangede for nogle aar siden en levende klumpfisk, som de tjorede med et toug og bandt fast til en bryggestolpe. Paa denne maade blev den holdt i nogen tid. Red. anm.

har den høist eiendommelige vane, at pumpe luft ind i maven, naar de kommer op til vandfladen, blæse sig op, og saa driver omkring med bugen vendt opad, hvorfor de har faaet navnet ballon- eller kuglefiske. De omfatter henimod 80 forskjellige arter af middels- eller ringe størrelse og forekommer næsten alle i tropiske eller subtropiske have. Kun nogle ganske faa lever i ferskvand. Blandt disse er den for mange nilreisende velkjendte 25 cm. lange fahaken (*tetrodon fahaca*), som første gang blev beskrevet af svensken Hasselquist, og som foruden i Nilen ogsaa forekommer i Vestafrikas floder.

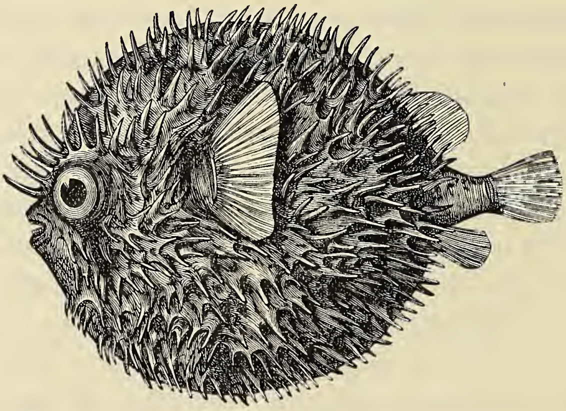


Fig. 21. Flekket pindsvinfisk *(diodon maculatus)*.

Samtlige kuglefiske har kort, tyk og valseformet krop og er forsynede med vel udviklede finner. Huden er tyk og mangler skjel, men er istedet forsynet med tagger af forskjellig størrelse. Hos nogle arter er taggerne meget smaa og fordelte paa kroppen i grupper, hos andre derimod er de meget store og jevnt fordelte over hele kroppen. Naar fiskene blæser sig op, er huden udspændt til det yderste, taggerne rager ret ud og danner et mere eller mindre frygteligt forsvarsvaaben, aldeles som taggerne hos pindsvinet. De er derfor ogsaa meget passende blevne kaldt pindsvinsfiske. I denne opblæste tilstand kan de ikke gjøre brug af sine finner, de kan ikke svømme, men lader sig drive omkring af vinden og bølgerne. Griber man en saadan fisk, anstrænger den sig for at pumpe ind endnu mere luft. Albert Günther anser det for høist sandsynligt,

at taggerne tjener som beskyttelsesmiddel, ikke alene naar den driver omkring paa overfladen, men ogsaa naar den er nede i vandet. Nogle kuglefisk ialfald, har evnen til at presse frem de omkring hovedet beliggende tagger — ja, kanske alle, mener nævnte forfatter — og formaar at fylde maven med vand istedetfor med luft, aldeles i samme hensigt og med samme resultat, nemlig for at beskytte sig mod fiender.

Alle kuglefiske frygtes af mennesket og ingen af dem spises. I virkeligheden er ogsaa nogle af dem meget giftige, og er de tilfældigvis blevne spiste, har det ofte medført langvarig sygdom og død. Merkeligt nok varierer deres giftige egenskaber meget, hvad styrken angaar, idet visse individer af en art, eller individer fra en bestemt

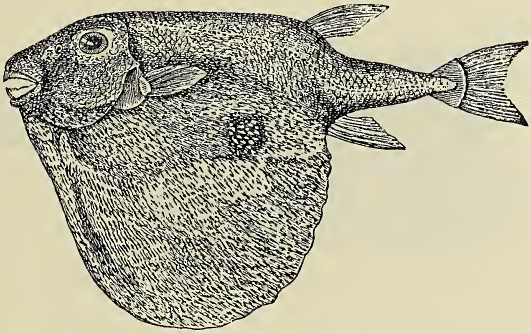


Fig. 22. Pungfisk *(triodon bursarius)*.

lokalitet, eller saadanne som er fangede i en vis aarstid, har vist sig farligere at fortære end andre. Det er derfor sandsynligt, at deres giftige egenskaber stammer fra den føde, hvoraf de lever, og som bestaar af koraller samt haardskallede bløddyr og krebsdyr.

Af de tre kuglefiskslegter er *tetrodon* den, som er rigest paa arter, thi den omfatter mere end tre fjerdedele af dem alle, nemlig 60 arter. Blandt slegten *diodon*, som tæller 17 arter, finder vi to af de største former indenfor gruppen, nemlig den sædvanlige pindsvinfisk *(diodon hystrix)* som opnaar en længde af omtrent 35 cm. og den flekkede pindsvinfisk *(diodon maculatus*, fig. 21), som er noget mindre. Slegten *triodon* omfatter blot en eneste art, den paa fig. 22 afbildede pungfisk *(triodon bursarius)*, som lever i Det indiske ocean.

Fjernere slegtninge af klumpfisken end de nu nævnte er de saakaldte filfiske (*balistes, monacanthus*, m. fl.) som alle forekommer i tropiske elle subtropiske have og af hvilke en art, pletfilfisken (*balistes maculatus*), som desuden lever ved Japan, Kina, Det malayiske arkipel, Ostindien og Vestindien, en eneste gang i høsten 1857 forvildede sig lige op til vore nordiske farvande, hvor den fangedes ved Saltkällan længst inde i Gullmarefjorden i Bohuslän. De har i den første rygfinne 1, 2 eller 3 (sjelden 4 til 5) skarpe tagger, af hvilke den fremste foran er knudret som en fil. Hos sømænd og kystbefolkningen i de trakter, hvor de forekommer, nyder de med rette meget liden anseelse, thi spisningen af deres kjød har ofte fremkaldt betænkelige sygdomstilfælde.

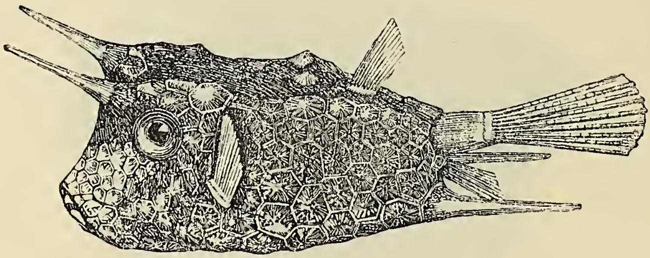


Fig. 23. Kuffertfisk (*ostracion cornutus*).

Meget ulig klumpfisken, men alligevel nær beslegtet med den er de høist eiendommelige kuffertfiske (*ostracion*) af hvilke man for tiden kjender 22 arter, alle fra de varme have. Deres krop er tre-, fire eller femkantet, ofte forsynede med lange hornlignende udvekster og beklædte med sekssidede benplader, som danner et stivt urørligt panser. Kun snuden, finnernes og halens bagre del er bedækkede med myg hud. Munden er liden, og kjæverne har 10 til 12 kegleformige tænder. Alle kuffertfiske opholder sig paa stenet eller klippegrund, er daarlige svømmere, saa at man kan fange dem med hænderne, og de kommer sjelden op i havfladen. Deres føde siges at bestaa af krebs- og bløddyr. Om deres levevis er for øvrigt intet bekjendt.

Anton Stuxberg.

Anmeldelser.

S i l v a n u s P. T h o m p s o n: Elektricitet og magnetisme.[1])

Forfatteren af nærværende bog er en af Englands første mænd paa elektricitetens omraade. Flere opdagelser saavel paa den theoretiske elektricitets som paa elektroteknikens omraade skyldes ham. Han har ogsaa udgivet en række haandbøger i elektroteknik, og de staar, hvad klarhed, grundighed og fuldstændighed angaar, uovertrufne. Ogsaa den elementære lærebog, som nu foreligger i dansk oversættelse, har kunnet glæde sig ved en almindelig anerkjendelse. I 1887 var den saaledes i England udkommet i 28 oplag, hvormange den nu har at opvise, kjender anmelderen ikke til. Den er ogsaa oversat paa flere sprog. Bogen opfylder godt, hvad forfatteren i sit forord til første udgave betegner som dens maal: At give begyndere et klart og nøiagtigt kjendskab til de eksperimenter, paa hvilke læren om elektriciteten og magnetismen er bygget saavelsom til de eksakte love, som derved er opdagede. Den er underholdende og letlæst og gir indenfor den ramme, forfatteren har sat sig, en meget fuldstændig udredning af de elektriske og magnetiske fænomener.

Oversætteren har meget korrekt betegnet bogen som en indledning til elektrotekniken. Den behandler rigtignok en del af elektricitetens praktiske anvendelser, men fremstillingen af disse vil vistnok de fleste finde vel summarisk. Det vilde ogsaa have været heldigt, om oversætteren havde bragt de herhen hørende afsnit mere à jour. De har nemlig paa enkelte punkter et noget forældet præg. Det samme gjælder endel af de i bogen forekommende tabeller. For norske læsere vil det være en ulempe, at det er i d a n s k oversættelse, bogen foreligger. Danskernes betegnelsessæt er ofte aldeles forskjelligt fra vort. Dette vil dog forhaabentlig ikke forhindre, at bogen ogsaa vinder en udstrakt læsekreds i Norge. *A.*

Mindre meddelelser.

Haier i indsøer. I Nicaraguasøen har en amerikansk zoolog dr. R i c h m o n d, fundet haier, hvorved man har faaet bekræftelse paa tidligere beretninger om saadan forekomst af disse dyr, ligeoverfor hvilke zoologerne altid har forholdt sig meget vantro. Haierne er ca. halvanden meter lang og viser sig yderst graadige. Ogsaa en anden havfisk, sagfisken *(pristis antiquorum)*, har den samme forsker fundet i Nicaraguasøen, hvad der tyder paa, at denne maa have staaet i forbindelse med havet i tidligere tider, og at den saa ved en vulkansk omvæltning er med samtlige indvaanere bleven skilt fra søen.

[1]) Elementær indledning til den nyere elektroteknik. Oversat af V. C. A. Jøhnke. Kjøbenhavn. P. G. Philipsens forlag.

En liden hundehistorie. I nr. 1 meddeltes en interessant kattehistorie. Ved at gjennemlæse den kom jeg paa den tanke, at det muligens ogsaa kunde være værd at fortælle, hvad der for et par aar siden tildrog sig med min hund.

Jeg har en tispe af fuglehundrace; men da jeg ikke er jæger, er hunden i alle de aar, jeg har havt den, kommen ud af al jagtøvelse; den kan vistnok springe og bjæffe efter en fugl eller et ekorn et træ eller rende efter en have; men nogen fangst bliver det aldrig.

Forleden sommer, da tispen et par uger i forveien havde faaet et kuld hvalper, fandt vi ude i marken et par hareunger, hvilke blev baaret hjem og lagt ind sammen med hvalperne; jeg havde lyst til at se, om det muligens kunde lykkes at faa hende til at tage sig af dem som pleiebørn, da hun ikke havde faaet lov til at beholde flere end to af sine egne unger. Men det vilde ikke gaa; hun viste sig vistnok ikke uvenlig mod dem, taalte dem; ja saa vidt jeg mindes, slikkede hun dem endog af og til, men likte slet ikke, at jeg lagde dem til patterne, og hareungerne selv var ogsaa saa rædde, at de ikke turde patte hende, hvorfor jeg maatte fodre dem særskilt. Siden rømte imidlertid den ene, og da den gjenværende nu lod til at vantrives sammen med hvalperne, fandt jeg det rigtigst at dræbe den.

Men hvad skede? Aaret efter havde tispen atter hvalper, 8—9 stykker, af hvilke jeg kun lod hende beholde 3. Saa kommer hun en dag sættende hjem bærende to smaa levende hareunger i munden og lægger dem ind i hundehuset sammen med sine egne børn. Enten hun nu virkelig ønskede at adoptere disse som sine egne, eller hun i erindring om begivenheden fra forrige aar mente, at hun derved opfyldte en pligt mod mig, siden der nu tilbød sig en leilighed, er vel ikke godt at sige noget bestemt om; det forekommer mig imidlertid at være et merkeligt bevis paa, hvad dyrene kan tænke, og derfor er det kanske ikke afveien at berette denne lille begivenhed.

Hareungerne var forresten saa smaa og skrøbelige (neppe mange dage gamle), at de ikke kunde klare sig hos sin pleiemoder; allerede dagen efter saa de ud til at være halvdøde, hvorfor jeg maatte dræbe dem. *M. S.*

Temperatur og nedbør februar 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	÷ 1.4	+ 1.4	5	23	÷ 9	13	130	+ 72	+ 124	15	5
Trondhjem.	÷ 1.8	+ 1.1	7	24	÷ 19	18	109	+ 51	+ 88	16	13
Dovre.....	÷ 6.6	+ 1.9	1	28	÷ 22	16	54	+ 32	+ 145	16	13
Bergen....	2.0	+ 1.1	7	5	÷ 9	17	203	+ 62	+ 44	30	6
Mandal....	2.4	+ 2.8	7	28	÷ 10	18	138	+ 41	+ 42	29	6
Dalen.....	÷ 2.4	+ 1.3	5	20	÷ 16	17	103	+ 58	+ 129	22	6
Kristiania..	÷ 1.7	+ 2.8	10	28	÷ 15	19	17	÷ 7	÷ 29	9	2
Hamar....	÷ 4.7	+ 3.8	6	9	÷ 23	19	11	÷ 10	÷ 48	6	2

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet „**Havedyrkningens Venner**".
redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

Subskriptionsindbydelse.

„Samtiden“ kan med glæde se tilbage paa det forløbne aar, der afsluttedes med decemberheftet. Den rigdom af manuskript, der fra saa mange hold næsten i overflod har tilflydt tidsskriftet, har i forbindelse med en ikke ubetydelig tilvekst i abonnentantallet gjort arbeidet baade lettere og lysere. Idet vi herved indbyder til abonnement paa den nye — femte — aargang, har vi kun at gjentage vort gamle program: det er redaktionens agt at fortsætte i det gamle spor, at udelukke dagens politiske kampe, men ellers efter evne at orientere læserne i tidens strømninger paa det sociale, litterære, kunstneriske og religiøse livs omraader i ind- og udland. Til opnaaelsen af dette øiemed vil optages baade originale artikler og oversættelser og uddrag efter udenlandske tidsskrifter. Desuden vil vi som tidligere stadig levere illustrationer.

Af bidrag, der vil blive offentliggjorte i næste aargang, nævner vi:

Jonas Lie: Trold.
Ola Hansson: En tysk antinaturalist.
Bernt Lie: Malta.
Vilhelm Krag: En reiseskisse.
Herman Bang: Spleen.
Margrethe Vullum: Et revolutionært samfund.
Dr. **Klaus Hanssen:** Alkoholisme (en medicinsk samfundsbetragtning).
Dr. **J. Brunchorst:** Jøderne i Rusland.
T. Parr: Falske opdragelsesidealer.
Carl Hjernø: Phantasus.
Herman Bang: Knut Hamsun.
Hjalmar Christensen: Bjørn Bjørnson.
H. K. Søltoft Jensen: Middelalderlig digtning og moderne pastiche.

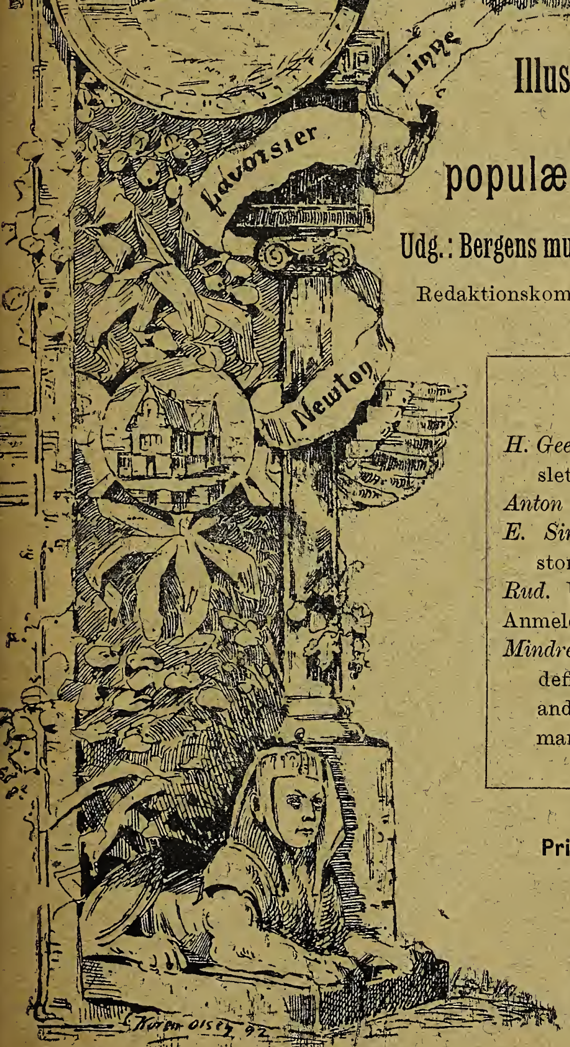
Pris: 5 kroner pr. aargang.

NB. Nye abonnenter, der indbetaler sin kontingent, faar de 3 første aargange à kr. 2.50 pr. st., ufrankeret.

Bestilling paa tidsskriftet kan sendes direkte i portofrit brev mrk. **avissag til „Samtiden“s ekspedition,** Bergen.

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

No. 4. 18de aargang - 1894. April.



Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

Indhold.

H. Geelmuyden: Om ordningen af klokkeslettet i tidernes løb 97
Anton Stuxberg: Snogen (med 1 fig.) . 110
E. Simonsen: Træk af den kemiske storindustri 115
Rud. Virchow: Ingvald Undset 123
Anmeldelser 124
Mindre meddelelser: Zonetid. — En rar definition. — Spetterne. — Brilleanden. — Temperatur og nedbør mars 1894 126

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 21de april.

„Naturen"s prisbelønning.

Kr. 100.

Gjennem velvillig imødekommenhed fra et medlem af museets bestyrelse er red. sat istand til, foruden det sædvanlige honorar, at udbetale en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et emne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne kan indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen"s redaktion, Bergen, inden 1ste juli d. aar, betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen"s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen"s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 15de april 1894.

Dr. J. Brunchorst.

Om ordningen af klokkeslettet i tidernes løb.[1]

I.

Det gamle ord, at klokken er for skræddere og skomagere, gjelder ikke nu mere. Jeg formoder, det er kommet op i en tid, da et ikke ringe antal mennesker ansaa det for en skam at tage sig noget nyttigt for og derfor fandt tiden uden værd. Om der nutildags maatte findes en eller anden grandseigneur-natur, som kunde have ialfald tilbøieligheden til at bringe det gamle ord til anvendelse, vilde det vel være et temmelig indskrænket omraade, hvor det kunde ske uden at blive til vedkommendes egen skade. Eller som det ogsaa kan udtrykkes: tiderne har forandret sig derhen, at vi er mere og mindre skræddere og skomagere allesammen i denne henseende. Dette staar jo ikke alene i forbindelse med forandringer i de sociale forhold i det hele taget, men man kan vel ogsaa mere specielt pege paa den enorme udvikling af alt, hvad der heder kommunikationer, hvorhos det har sin betydning, at selve de mekaniske hjælpemidler til maaling af tid, uhrene, efterhaanden har naaet en høi grad af fuldkommenhed. Det er en merkværdig sum af menneskelig skarpsindighed og kunstfærdighed og erfaring, som ligger samlet i det lille apparat, enhver mand bærer i sin vestelomme. Det merkværdige ligger dog ikke saa meget i det egentlige uhrverk, den række af tandhjul, som har til hensigt at overføre den langsomme bevægelse af loddet der synker, eller af fjæren som vikler sig op, til den hurtigere bevægelse af viserne, men dels i den regulerende del af apparatet, altsaa ved større uhre pendelen, ved mindre den saakaldte „uro“, dels i det arrangement, hvorved regulatoren afvekslende stopper og igjen udløser tandhjulenes gang, det saakaldte echappement; det er jo nemlig saa, at ethvert

[1]) Foredrag i selskabet Andvake i Kristiania.

uhr egentlig staar stille den meste tid og kun en gang for hver svingning af regulatoren udfører et lidet, næsten momentant hop, hvorved der tillige er sørget for, at regulatoren for hver gang faar et lidet puf med paa veien, som gjør at den kan holde det gaaende. Hvad det altsaa udelukkende kommer an paa er, at der altid hengaar lige lang tid mellem to saadanne hop, eller at regulatorens svingetid er den samme bestandig.

Dette nævnes dog her kun i forbigaaende, da det ikke nærmest er min hensigt at gaa ind paa denne side af sagen; kun skal jeg, som betegnende for, hvilken vigtig del af apparatet regulatoren er, nævne at *Tycho Brahe*, som havde de fortrinligste astronomiske instrumenter paa sin tid, ogsaa havde forskjellige uhre, deriblandt nogle, som viste sekunder; men mens uhret nu er et af de vigtigste apparater ved ethvert observatorium, fordi det ikke alene tjener til at udmaale tiden, men ogsaa afgiver et fortrinligt middel til udførelse af vinkelmaalinger paa himmelen, var det for Tycho Brahe af ganske underordnet betydning. For at faa tiden for sine observationer bestemt maatte han ofte lade en assistent i løbet af disse maale høiden af stjerner; han brugte altsaa himmelen selv som uhrskive. Uhrene var paa den tid endnu saa ufuldkomne, at han ikke kunde stole paa dem uden for kortere mellemtider. Det var nemlig først adskillige aar efter Tycho Brahes død, at *Galilei* begyndte at eksperimentere med at sætte en pendel i forbindelse med uhrverket, og det var først nogle aar efter dette igjen (1656), at hollænderen *Huyghens*, som ogsaa var kommen paa den samme tanke, bragte den til udførelse i en saadan form, at den fik almindelig udbredelse. Han fandt ogsaa paa ved svingeapparatet for mindre uhre at anbringe den lille fine spiralfjer, som erstatter tyngden ved pendelen.

II.

Hvad det nærmest er min hensigt at meddele lidt om ved denne leilighed, er den maade, hvorpaa man i det hele har ordnet sig i tidernes løb med hensyn til dagens inddeling. At dele døgnet i 24 ligestore dele, som vi kalder timer, er nemlig noget, som man ingenlunde har brugt bestandig, og navnlig er det i den form, hvori vi nu bruger det, ikke ældre end fra dette aarhundrede. Paa grund af den kontinuitet, som giver sig tilkjende i alt hvad der vedrører tiden — skjønt ikke i saa høi grad ved inddelingen af dagen som ved indde-

lingen af den større naturlige tidsenhed, aaret — vil det have sin interesse at gaa tilbage lige til oldtiden.

Det første, som der da bliver spørgsmaal om, er paa hvilket tidspunkt man tænkte sig døgnet at begynde. Oldtidens forfattere omtaler fire forskjellige ordninger heraf. Babylonierne begyndte døgnet ved solens opgang, Grækerne og flere med dem ved solens nedgang, Romerne som vi ved midnat, og der skal endog have været et folk, som begyndte ved middag, nemlig Umbrerne, en tidlang Romernes naboer og modstandere. I astronomien har man lige siden oldtiden brugt middag som udgangspunkt, naturligvis af samme grund som gjør, at vi i det daglige liv finder det bekvemmest at bruge midnat, nemlig at skiftningen af datum da falder paa en tid, hvor den er til mindst uleilighed; ligesom nemlig den daglige handel og vandel er mest knyttet til dagen, saaledes falder det astronomiske observationsarbeide hovedsagelig om natten; men at der ogsaa har været et folk, som begyndte det borgerlige døgn ved middag, kan jo synes forunderligere.

Valget af middag eller midnat som udgangspunkt er nu til en vis grad vilkaarligt; derimod er der en dybere grund til den eiendommelige forskjel mellem de nationer, som begyndte ved solens opgang og dens nedgang, idet den staar i forbindelse med den maade, hvorpaa de havde ordnet sig med kalenderen. I denne henseende brugte man nemlig dengang, som nu, to ganske forskjellige systemer; nogle, som Egypterne og Babylonierne, regnede efter solaar, som vi, andre derimod, og det var de fleste, brugte maaneaar, hvorved enhver ny maaned og følgelig ogsaa ethvert nyt aar begyndte med den første synlige maanefase, det som vi kalder at „Nyet er tændt“. Men naar den begivenhed paa himmelen, som afmerkede maanedernes og aarenes begyndelse, maatte blive gjenstand for observation om aftenen kort efter solnedgang, saa faldt det jo ogsaa naturligt at begynde døgnet paa samme tid.

Det kunde synes, at naar man først havde fundet ud, hvor lang tid der gjennemsnitlig forløber mellem to saadanne nymaaner, saa behøvede man ikke at umage sig med at se efter paa himmelen for hver gang, saameget mere som det jo kunde hænde, at veiret var til hinder. Og dog brugte man dette paa mange steder, ikke alene i oldtiden, men endnu langt senere; maaneaaret er jo nemlig fremdeles i brug hos alle muhammedanske folk. Man vidste, at tiden mellem

to nymaaner er omtrent $29\frac{1}{2}$ dag, og at følgelig de borgerlige maaneder maatte indeholde enten 29 eller 30 dage; men hvilket af disse to tal man skulde vælge, blev afgjort for hver gang ved observation. Kronologen *Ideler* meddeler følgende citat af *Niebuhr* fra dennes bekjendte reise i Egypten og Arabien i forrige aarhundrede:

„Den dag, da nymaanen først bliver synlig, er den første dag i maaneden. Om himmelen paa den tid er overskyet, tager man det ikke saa nøie, om maaneden begynder en dag før eller senere. — — De stjernekyndige hos sultanen i Konstantinopel gjør hvert aar en ny almanak, som de altid bærer hos sig. Hos Araberne har jeg ikke seet noget saadant. Ja, saavel i Egypten som i Jemen bryder man sig saa lidet om at underrette publikum om aarstiden, at pøbelen dersteds knap nok 24 timer i forveien ved med vished, naar en stor festdag indtræffer."

Til nærmere forklaring heraf hidsættes, ligeledes efter Ideler, følgende udtalelse fra en meget ældre tid, nemlig af *Ulugh-Beg* († 1449), en i sin tid meget fremragende astronom og tillige regjerende fyrste i Samarkand (han var en sønnesøn af Tamerlan):

„De lovkyndige regner maanederne fra det ene synlige ny til det andet. Dette tidsrum er aldrig længere end 30, aldrig kortere end 29 dage. Tolv saadanne maaneder regner de for et aar. De regner altsaa efter sande maaneaar og maaneder. Astronomerne derimod giver den første maaned 30 dage, den anden 29 og saaledes videre i regelmæssig rækkefølge til aarets ende."

III.

Hvad enten man regnede døgnets begyndelse fra det ene eller det andet tidspunkt, brugte man i oldtiden altid at dele dagen og natten særskilt, nemlig i 12 timer hver. Følgelig blev dagtimer og nattimer baade af forskjellig længde i samme døgn og hver for sig af vekslende længde i aarets løb, skjønt forandringen paa lavere bredder ikke var saa stor, som tilfældet vilde have været hos os. Ved astronomiske beregninger, hvor disse ujevne timer ikke duede, har man derimod helt fra oldtiden brugt lige lange timer; da disse kun ved jevndøgnstid passede med de borgerlige, kaldte man dem jevndøgnstimer.

Til at afmerke de borgerlige timer brugte man enten solen eller visse kunstige indretninger, navnlig de saakaldte klepsydre. I sin

oprindelige skikkelse bestod disse kun af et kar med vand, som randt ud af en liden aabning nedentil, mens man samtidig sørgede for at vandet i karret stadig blev holdt paa samme høide. Maaling af tid bestod da i maaling af det udrundne vand. Senere fandt man paa ved en flyder at sætte det opsamlede vand i forbindelse med en simpel mekanisme, som drev en viser. Disse apparater brugtes vel ikke saa meget til inddeling af selve dagen, men i felten benyttedes de til at afmerke nattevagterne; for at lempe dem efter nætternes vekslende længde brugte man at gjøre aabningen trangere eller videre med voks. Om dagen brugtes de rimeligvis mere til udmaalingen af vilkaarlige tidsrum; saaledes brugte baade Grækerne og Romerne klepsydre i retten, nemlig for at forhindre for lange taler. For paa den anden side ikke at gjøre advokaterne uret var der den bestemmelse, at vandet blev stoppet under vidneførsel eller dokumentation; men saasnart talerne begyndte paa en frisk igjen, begyndte ogsaa klepsydret at rinde.

Kong Alfred i England skal have brugt at maale tid ved at brænde lys. Jeg skal dog ikke kunne sige, i hvilken udstrækning dette har været brugt paa kong Alfreds tid, da jeg kun kjender det fra Dickens, som lader Mr. Dombeys lille søn spørge en snedker, hvad han synes om den idé af kong Alfred — han vilde gjerne høre en praktisk mands mening om den ting — hvortil snedkeren svarer, at han haaber, det ikke maa komme op igjen, for da vilde det vist blive uhrmagernes ruin.[1])

En afart af de gamle klepsydre var de bekjendte timeglas, som løb med sand, og som har været i brug næsten lige til vor tid. Navnet timeglas brugtes ofte som en fællesbetegnelse, hvad enten de løb en time eller et andet tidsrum. Endnu i den tid, hvori jeg kan erindre tilbage, har timeglas været brugt ikke alene ombord i marinens skibe, hvor benævnelsen „glas“ om halvtimerne af en vagt fremdeles minder derom; men endog paa Fredriksværns verft stod der indenfor porten opstillet en række timeglas, som det var skildvagtens sag at passe paa og vende, naar de var løbet ud, og hvorefter klokkelydningen foregik. I nærheden stod der opstillet en gammel solskive. Naar en saa primitiv indretning har kunnet holde sig saa længe (det kan vel være noget over 40 aar siden) og det tilmed paa et sted, hvor man altid havde fuld greie paa tiden — man havde dengang der hele marinens samling af kronometre og dertil et lidet observatorium

---

[1]) Kineserne anvender endnu inddelte lys til tidsmaaling. Red. anm.

— saa har det rimeligvis havt sin grund i, at man derved havde det bedre i sin magt at regulere arbeidstiden efter dagslyset, end om man skulde gaa efter forud bestemte nøiagtige klokkeslet. Al kunstig belysning stod jo dengang paa et helt andet standpunkt end nu.

IV.

Inddelingen af dagen efter solen skete i sydligere lande gjerne ved hjælp af skyggens længde, enten skyggen af en saakaldt gnomon eller simpelthen legemets skygge. Man merkede sig stedet for skyggen af hovedet og maalte saa længden med fødderne. Den omstændighed, at ikke alle mennesker er lige lange og følgelig heller ikke har lige lange skygger, kom derved ikke synderlig i betragtning, fordi der gjerne er et bestemt forhold mellem kroppens og fodens længde. En gnomon var ikke andet end en vertikal stolpe eller stift, som kastede skygge paa et horizontalt plan, hvorpaa der gjerne var optrukket en del koncentriske cirkler for lettere at aflæse skyggens længde. De egentlige solskiver blev først opfundet senere.

At inddele dagen efter skyggens længde kan jo synes at være en høist ufuldkommen fremgangsmaade, og hvis man vilde sætte det i forbindelse med, hvad vi kalder klokkeslet, vilde det ogsaa lede til ganske desperate resultater, fordi skyggen af en given gjenstand til et givet klokkeslet er i høi grad afhængig af aarstiden. Men det maa erindres, at hvad man dengang tilsigtede, var noget ganske andet. Som eksempel kan nævnes, at der et sted hos den gamle komedieskriver Aristofanes skal forekomme en indbydelse til et gjestebud, som skulde begynde, naar skyggen var 10 fod lang. At skyggen af en given gjenstand er 10 fod lang betegner, at solen staar i en vis høide over horizonten; men naar solen om eftermiddagen havde en vis høide, saa havde man ogsaa en vis del af dagen igjen, før solen gik ned, og ved solnedgang begyndte et nyt døgn. At den tid, som solen behøver for at gaa fra en vis høide og ned til horizonten, er ganske forskjellig paa forskjellige steder af jorden (med forskjellig geografisk bredde) var af mindre betydning med oldtidens ufuldkomne kommunikationer; at tidsrummet ogsaa paa et og samme sted er af ulige længde i aarets løb, satte de sig uden videre ud over; de ansaa denne tid for ens bestandig. Man kan altsaa sige, at der var en grov vilkaarlighed tilstede ved deres opfatning af „ligestore tider". Men herved kan der gjøres den bemerkning, at heller ikke hvad vi kalder

ligestore tider er ganske blottet for vilkaarlighed. Det er umuligt at give nogen fyldestgjørende definition af begrebet tid i sin almindelighed; men vi kan sige, at faktisk er det, som vi kalder tid, noget der vokser proportionalt med himmelens daglige bevægelse (eller, om man heller vil, med jordens daglige omdreining om sin akse) saaledes at ligestore tider svarer til ligestore vinkler af denne dreining. Det som herved stiltiende forudsættes, nemlig at denne bevægelse foregaar fuldkommen jevnt, er noget som man ikke kan bevise, netop fordi ligestore tider er defineret derved, at de skal svare til ligestore vinkler af dreiningen. Tidsmaaling ved uhre eller andre mekaniske hjælpemidler beror til syvende og sidst ogsaa paa himmelens daglige bevægelse; denne er det eneste, man i sidste instans har at holde sig til. Forskjellen mellem før og nu kan altsaa siges for en væsentlig del at ligge i en forskjellig definition af begrebet ligestore tider; vor definition har rigtignok den fordel at være mere universel, forsaavidt som den er uafhængig af stedet paa jorden og tiden paa aaret.

En lignende forskjel, skjønt ikke ganske af samme art, kommer ogsaa frem ved sammenligningen med vore forfædres inddeling af døgnet. Ogsaa de brugte naturligvis solen; men istedetfor skyggens længde holdt de sig til dens retning, hvad der ogsaa passer bedre for høie bredder. I almindelighed brugte de heller ikke skyggen, men selve solen, idet de merkede sig dennes stilling i forhold til visse saakaldte dagsmerker i horizonten, fjeldtoppe, skar eller lignende. Disse kom da kun til at passe for et bestemt standpunkt, men jo videre horizont man havde, desto bedre kunde man ogsaa bruge de samme merker for større strækninger. Der er mange steder i landet, hvor fjeldenes navne endnu bærer præg heraf, Middagskollen, Nonsfjeld o. s. v. Navnene paa nogle af disse dagsmerker findes omtalt paa flere steder i den gamle litteratur, men for det meste paa en saadan maade, at man ikke med sikkerhed kan slutte sig til betydningen deraf. Vore forfædre delte heller ikke saa langt ned som til timer, men lod sig nøie med større tidsrum, i almindelighed vel de saakaldte økter eller øikter. Først og fremst holdt de sig til de tre hovedretninger Øst, Syd og Vest; solens stilling i Øst omtales i den gamle islandske lov som hirðis rismál, d. e. den tid da hyrden skulde staa op. Af underafdelinger omtales Dagmaal, Undorn, Non, Øikt.[1]

[1] Det gamle ord eykt brugtes baade i betydningen af et tidsrum (antagelig ottendedelen af et døgn) og i betydning af et tidspunkt; i begge betydninger har ordet holdt sig i sproget lige til vore dage.

Om man nu kun holder sig til hovedretningerne, saa havde vore forfædre den opfatning, at solen altid bruger den samme tid for at gaa fra Øst til Vest; vi derimod siger, at ved jevndøgnstid tilbagelægger den denne vei paa 12 timer, men ved sommersolhverv paa 10 timer paa vore bredder. Man skulde tro, at naar forskjellen bliver saa stor, maatte den blive merkbar i den sum af arbeide, som lader sig udføre i et saadant tidsrum. Imidlertid kan det vel hænde, at forskjellen ikke har været saa paafaldende endda, da overgangen fra den ene yderlighed til den anden sker ganske gradvis i løbet af et fjerdingaar, hvorhos ogsaa arbeidets art i nogen grad vekslede med aarstiden.

Det er forresten merkeligt, hvor indgroet denne gamle forestilling er endnu i vor tid. Saaledes stod der for nogle aar siden i forskjellige aviser og tidsskrifter omtalt en let maade til at bestemme Nord og Syd; senere har jeg ogsaa seet det samme indtaget i en privat udgave af almanakken. Methoden, som gaar ud paa at holde en uhrskive horizontalt med viserne pegende paa en bestemt maade i forhold til solen, hviler nøiagtig paa den samme forestilling, som laa til grund for vore forfædres inddeling af dagen, og kan hos os lede til en feil af indtil 15^{0} i middagslinjens retning, paa lavere bredder endnu mere.

V.

Da man i middelalderen begyndte at bruge uhre med lod og tandhjul, var disse vistnok, som ovenfor bemerket, meget ufuldkomne før opfindelsen af pendelen som regulator, men dog tilstrækkelige til at gjøre den gamle særskilte deling af dag og nat altfor uhensigtsmæssig. Man begyndte nu at dele døgnet i 24 ligestore dele, og paa de fleste steder indførtes efterhaanden midnat som døgnets begyndelse. At man bibeholdt en tvedeling i formiddag og eftermiddag, har tydeligvis været begrundet i rent ydre praktiske hensyn, nemlig at man ikke vilde have uhrskiven belemret med altfor mange merker og tal, og at ikke slaguhre skulde slaa lige til 24. Disse grunde har fremdeles sin vegt. Der har i den senere tid hist og her været foreslaaet at afskaffe denne deling i formiddag og eftermiddag, rimeligvis nærmest foranlediget derved, at tankeløse mennesker af og til er saa uheldige at tage feil af for- og eftermiddag paa jernbanetabellerne; erfaring viser nemlig, at deslige uheld lettelig efterfølges af vrede avisartikler om „Norsk jernbanestel“ eller noget dertil sva-

rende i fremmede lande, hvorved uheldets aarsag føres over til et andet felt end det, hvor den rettelig er at søge.

En eiendommelig kombination af det gamle og det nye holdt sig langt ind i dette aarhundrede i Italien. Man delte nemlig døgnet i 24 timer, men begyndte døgnet ved solnedgang, eller egentlig en halv time efter. Da tiden mellem to solnedgange veksler i aarets løb, maatte uhrene stilles meget hyppig. I Delambres astronomi, som udkom i 1814, fortælles, at de italienske astronomer Piazzi og Cagnoli havde gjort forestillinger for at faa dette afskaffet, men at Lalande noget tidligere havde forsvaret den gamle ordning, hovedsagelig med det argument, at man i Italien bare af klokkeslettet kunde vide, hvor lang tid man havde igjen af dagen — naar f. eks. klokken var 20, havde man 4 timer dagslys igjen, hele aaret igjennem — mens man paa andre steder maatte se efter i almanakken for at faa vide, naar solen skulde gaa ned. Herimod lod der sig dog indvende, at man i Italien maatte se efter i almanakken for at faa vide ikke alene tiden for solens opgang, men ogsaa for middag.

En ældre kollega har meddelt mig, at han i 1843 i Rom havde seet et offentligt uhr med to skiver, hvoraf den ene viste den gamle italienske tid, den anden det moderne klokkeslet under navnet „tempo francese“.

Ved indførelsen af solens kulmination som udgangspunkt havde man dog endnu ikke opnaaet at faa timerne nøiagtig lige lange hele aaret igjennem, da som bekjendt selve døgnet, d. e. tiden mellem to paa hinanden følgende kulminationer af solen, er af noget ulige længde. Forskjellen mellem det længste døgn (ved vintersolhverv) og det korteste (ved høstjevndøgn) er vistnok ikke mere end 51 sekunder; men da det her gjelder selve tidsenheden kan afvigelsen let komme til at dynge sig sammen dag for dag; har man saaledes en række døgn, som allesammen er en 20—25 sekunder længere eller kortere end gjennemsnitsværdien, saa vil det ikke vare længe, førend solen afviger adskillige minutter fra et uhr, som gaar jevnt. I astronomien havde man allerede for længe siden afhjulpet dette ved at erstatte den sande soltid med den saakaldte middeltid, som egentlig kun grunder sig paa et regnestykke, der gaar ud paa at udjevne de ulige lange døgn. Men eftersom uhrene gik fremad i fuldkommenhed, meldte der sig ogsaa stadig voksende krav paa at faa denne middeltid indført i det daglige liv. I Storbritanien skete

dette i slutningen af forrige aarhundrede, det samme skal have været tilfælde enkelte steder i Schweiz. I Paris blev middeltiden indført i 1816, dog ikke uden betænkeligheder fra autoriteternes side, idet der blev gjort gjeldende, at den simple mand muligens vilde finde sig brøstholden ved, at middagen, d. e. kl. 12, ikke kom til at falde midt imellem solens opgang og nedgang. Som man kan se af enhver almanak, kan nemlig solens kulmination falde indtil et kvarterstid før eller efter 12, mens den tidligere altid faldt nøiagtig paa dette klokkeslet. Erfaring viser imidlertid, at dette ikke er til nogensomhelst uleilighed. Paa visse tider af aaret kan man saavidt merke lidt skjevhed, ialfald naar man ved om det paa forhaand; saaledes er der i November maaned mere forslag i dagslyset om formiddagen end om eftermiddagen, idet paa den tid af aaret formiddagen regnet fra solopgang til kl. 12 er omtrent en halv time længere end eftermiddagen regnet fra kl. 12 til solnedgang. Ligeledes, naar dagene begynder at længes over nytaar, saa monner det mere om eftermiddagen end om morgenen; dette kommer af, at tidsjevningen paa den tid forandrer sig temmelig raskt.

Hos os har rimeligvis middeltiden været indført omtrent paa samme tid. I almanakken for 1818 har nemlig Hansteen ladet indflyde en bemerkning om, at i Kristiania var „byens uhr" stillet efter middeltid. I Berlin blev den indført i 1810.

VI.

Indførelsen af middeltid danner rimeligvis afslutningen af de forandringer, som vedrører selve fundamentet for dagens inddeling, det som staar i forbindelse med uhrenes g a n g. Derimod har der i de sidste aar i mange lande været foretaget betydelige forandringer i uhrenes s t a n d, det vil sige uhrene er blevet stillet en gang for alle. Da jernbanerne begyndte at sprede sig mere og mere, voksede ogsaa ulemperne ved, at jernbanetiden, som næsten overalt var fælles for større strækninger, afveg fra de enkelte steders lokaltid. Saavidt vides har man kun i Tyskland brugt at lade jernbanetogene gaa efter lokaltid. I England og Skotland begyndte man allerede i 1848 at indføre jernbanetiden, som var Greenwich tid, ogsaa i det daglige liv. Senere har man ogsaa fundet det nødvendigt at vedtage en lov herom. I Irland bruges derimod fremdeles en anden fællestid. Det næste land var Sverige, hvor den saakaldte svenske middeltid ved lov blev ind-

ført i 1879. Her traf det sig ogsaa saa heldigt, at den valgte fællestid, som naturligvis passer or en meridian, der gaar nogenlunde midt igjennem landet, ikke afviger mere end 14 sekunder fra, hvad der senere er indført i mange lande under navn af mellemeuropæisk tid, d. e. Greenwich tid forøget med 1 time. Dette system med sprang paa en hel time fra den ene fællestid til den anden og med Greenwich som udgangspunkt er oprindelig udgaaet fra Amerika, hvor det i 1883 blev indført ved jernbanerne, men efterhaanden ogsaa i stor udstrækning blev antaget som borgerlig tid i de ved jernbanerne liggende byer. Fuldstændig kan dog dette ikke gjennemføres uden uleilighed; selv om man nemlig lemper paa de strengt mathematiske grænser, hvilket i Amerika har været gjort i stor udstrækning, saa vil det i et tæt befolket land ikke kunne undgaaes, at der bliver steder, som ligger forholdsvis tæt ved hinanden, men dog kommer til at ligge paa hver sin side af en grænse og altsaa faar en time forskjelligt klokkeslet, uagtet forskjellen i lokaltid er næsten ingen. I staten Ohio, hvor en saadan grænse stryger igjennem landet, bruger man derfor hovedsagelig lokaltid i det daglige liv; ialfald var det saa for to aar siden.

I Frankrig blev en fællestid indført i 1891; men her valgte man Paris's tid. Franskmændene har overhovedet lidt vanskeligt ved at finde sig tilrette ligeoverfor det faktum, at Greenwich efterhaanden er kommet i en mere og mere dominerende stilling som udgangspunkt. Ellers har man overalt valgt enten den uforandrede Greenwich tid eller den mellemeuropæiske tid; den sidste blev ved lov indført i Tyskland ifjor og i Danmark fra begyndelsen af indeværende aar. Større interesse for os har det, at man i Østerrige, hvor den mellemeuropæiske tid i 1891 indførtes ved jernbane-, post-, telegraf- og telefonvæsenet, men hvor nogen lov, saavidt vides, endnu ikke er vedtaget, ogsaa straks overførte den i det daglige liv paa mange steder, deriblandt en by i Bukowina, hvor afvigelsen fra lokaltiden gaar op til 44 minutter. Det oplyses, at man ikke havde følt nogen ulempe ved dette. Imidlertid lader det til, at man hist og her har gaaet lidt overilet tilverks ved denne frivillige tilslutning; saaledes hændte det i et par smaabyer i Galicien, hvor den nye tid var indført, at børnene kom til paa en vis aarstid at gaa fra skolen i mørke, og da de autoriteter, som havde forandret klokken, ikke tillige havde myndighed til at forandre skoletiden, maatte man midlertidig vende tilbage til det gamle. Alt

saadant maa naturligvis forberedes, og lader sig ogsaa med stor lethed forberede, naar forandringen gjennemføres ved en fælles foranstaltning.

Hos os var sagen, som bekjendt, oppe for nogle aar siden efter forslag fra nuværende lagmand Blehr, fremsat paa Storthinget i 1885; men dels paa grund af vore jernbaners hovedsagelige udstrækning i Nord og Syd, dels paa grund af den betydelige afvigelse fra lokaltiden, som vort lands store udstrækning vilde medføre, fandt man ikke grund til da at foretage nogen forandring. Efter den da fattede storthingsbeslutning maatte man nærmest betragte sagen som hvilende, indtil der kommer en jernbane i stand fra Østlandet til Vestkysten; imidlertid er der i den sidste tid kommet et nyt moment til, som gjør at sagen er taget op igjen, nemlig de udstrakte telefonforbindelser, hvor forskjellen i klokkeslet har vist sig at være til uleilighed.

I de lande, hvor en fællestid er bleven indført, er der hist og her faldt udtalelser om, at man gik med paa dette, fordi man ansaa det som det første skridt til indførelsen af en universaltid, hvorefter alle klokker hele jorden over skulde vise det samme i et givet øieblik. Ved saadanne leiligheder er der gjerne altid en del konsekvensmagere, som spørger mere efter den korrekte gjennemførelse af et abstrakt princip end efter, hvad der ønskes opnaaet. Indførelsen af en universaltid vilde jo nemlig gaa ud paa det samme som at sætte solen fuldstændig paa dør som grundlag for tidens inddeling; men da det ikke staar i menneskelig magt at afskaffe solen som den, der frembringer vekslingen af dag og nat, saa synes dette at være vel vidtgaaende. Navnlig vilde det komme til at gaa ud over de reisende, for hvis skyld jo disse forandringer hovedsagelig er indført; mens solen ved jevndøgnstid paa nogle steder vilde staa op kl. 6 og gaa ned kl. 18 (formiddag og eftermiddag kunde der da selvfølgelig ikke mere blive tale om) vilde den paa andre steder staa op kl. 18 og gaa ned kl. 6, paa atter andre staa op kl. 1 og gaa ned kl. 13, o. s. v. i alle mulige kombinationer. Langveisfarende maatte altsaa sætte sig ind i en fuldstændig ny tidsregning for hvert nyt sted, de kom til, for ikke at tage feil af dag og nat.

Imidlertid er der en ting, som under andre omstændigheder vilde kunne anføres som et argument for en universaltid. Vi skriver i dette øieblik, lad os sige den 28de Februar kl. 9 aften. Om vi nu i tanken vandrer østover, saa vil vi, overensstemmende med den regel: jo længer

Øst, desto større klokkeslet, et stykke inde i Rusland træffe paa steder, hvor midnat allerede er forbi og 1ste Marts altsaa begyndt; vandrer vi dernæst hele Sibirien igjennem, helt frem til Beringsstrædet, som er 180° østenfor os, saa faar vi 12 timer større klokkeslet; der skriver man altsaa i dette øieblik den 1ste Marts kl. 9 form. Gaar vi derimod vestover, saa vil vi over paa den amerikanske kyst finde, at det endnu er tidligt paa eftermiddagen, og kommer vi frem til Beringsstrædet fra den kant, saa faar vi fremdeles klokkeslettet 9 form., men nu bliver det 28de februar. Da man ikke paa samme sted kan have to forskjellige datoer, saa maa der træffes et valg. Om jorden helt rundt havde været dækket af tæt befolket land, maatte dette valg sætte folk i den største forlegenhed, da der nødvendigvis maatte være nærliggende steder med næsten ingen forskjel i klokkeslettet, men en eners forskjel i datoen. Dette kunde naturligvis afhjælpes ved en universaltid. Men da nu jorden ikke er saaledes indrettet, taber ogsaa dette argument sin vegt. Grænsen gaar nu ned imellem øerne i det stille hav, hvor den antagelig ikke gjør nogen skade.

Forøvrig har der paa flere steder i disse egne maattet foretages forandringer i dateringen, fordi der var opstaaet uregelmæssigheder derved, at dateringen var afhængig af, om vedkommende øgruppe oprindelig havde været opdaget og koloniseret paa en reise mod Øst eller mod Vest. Om man for tydeligheds skyld kalder den større datum, som vi fandt ved reisen mod Øst, den asiatiske, den mindre datum den amerikanske, saa skulde man vente, at øerne nærmest Asien fulgte den asiatiske tidsregning. Paa de filippinske øer, som var opdaget paa reise med Vest, havde man imidlertid i lange tider den amerikanske datering; men da kommunikationerne med damp begyndte at strække sig ogsaa did, gik man over til den asiatiske; det skete paa den maade, at man dagen efter Mandag 30te December 1844 skrev Onsdag 1ste Januar 1845. Tirsdag 31te December 1844 forekommer altsaa ikke i de filippinske øers historie. Man kan lægge merke til, at det sprang i dateringen, som da foretoges, er af en ganske anden beskaffenhed end det, som maatte foretages, da man i sin tid gik over fra den gamle til den nye tid; hos os f. eks. gik man i aaret 1700 fra 18de Februar med en gang til 1ste Marts, men ugedagene gik sin vante gang. Her derimod sprang man over baade datum og ugedag. Det samme er tilfældet med de skibe, som seiler jorden rundt; de pleier gjerne at skifte datum paa 180° længde fra

Greenwich; seiler de mod Vest, springer de over en dag, saa de faar en uge med 6 dage, seiler de derimod mod Øst maa de lade en dag vare dobbelt, saa de faar en uge med 8 dage, f. eks. med to Onsdage.

I Alaska, det forrige russiske Nord-Amerika, havde man en tidlang virkelig dobbelt datering paa samme sted; russerne, som var kommen over fra Sibirien, havde nemlig taget den asiatiske datering med sig, og da amerikanerne begyndte at flytte ind, hændte det, at naar disse gik i kirke om Søndagen, gik russerne paa arbeide, da de sagde, det var Mandag. Dette varede indtil 1871, da russerne fik dispensation af den græske kirkes autoriteter til at følge den amerikanske tidsregning.

Den sidste forandring, jeg ved noget om, blev nylig foretaget paa Samoa-Øerne. Disse ligger noget over 180^0 østenfor Greenwich, men havde dog den asiatiske datering. Forandringen blev udført paa den maade, at man lod Mandag den 4de Juli 1892 (den amerikanske frihedsdag) vare i 48 timer.

H. Geelmuyden.

Snogen.

(Tropidonotus natrix.)

Mens hugormen, som vi i forrige aargang udførlig omtalte, hører til giftslangerne, er snogen en ufarlig giftløs orm.

Den kjendes let paa to hvide eller gule halvmaaneformige pletter, en paa hver side af nakken, bag tindingerne, og kan vanskelig forveksles enten med hugormen eller den sjeldne hasselsnog.

Snogen er i regelen 60—90 cm. lang, men naar undertiden en længde af 1 eller endog — om end rent undtagelsesvis — $1^1/_2$ m. Den er, som Nilsson siger, for landbefolkningen „ormernes orm, gjenstanden for deres overtroiske forestillinger, deres frygt, deres had og deres udryddelseslyster“.

Næst efter hugormen er snogen den mest udbredte orm i den gamle verden. Dens udbredelsesomraade omfatter hele Europa (med undtagelse af den skandinaviske halvøs nordlige del, størstedelen af Finland og det nordlige Rusland, Irland og Sardinien) samt Algier, Kaukasien, Lille-Asien, den nordlige del af Persien samt den sydlige

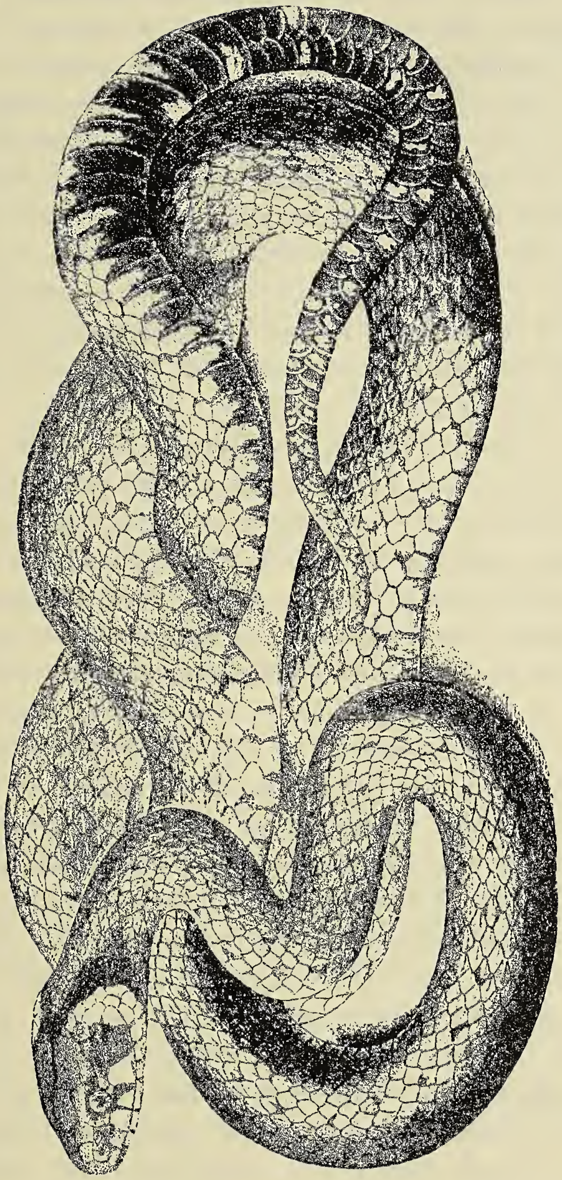


Fig. 24. Snogen (*tropidonotus natrix*). Næsten naturlig størrelse.

og mellemste del af Sibirien østover til Baikalsøen, hvor den er fundet ved Irkutsk.

I Sverige og Norge er den almindelig i den sydlige del.

Snogen holder — som dens svenske navn *vattensnok* angiver — gjerne til paa fugtige steder, i nærheden af smaasøer, damme og myrer, ved langsomt flydende bække og elve, blandt siv og vandplanter paa bredden, paa fugtige marker og i lyse, fugtige skoger, især løvskog. Dog træffer man den ogsaa høiere tilfjelds, langt fra vand, naar den blot finder god tilgang paa føde og tilstrækkelig dybe huller, hvori den kan opslaa sin bolig under vinterdvalen. Endelig er den ikke sjelden i nærheden af huse, hvor den slaar sig ned paa gaardspladsen, i stalde og kjældere, i gjødsel- og jordhauger. Dens tilbøielighed til at holde til i fjøset paa bondegaarde, hvor den har det varmt og godt, har givet anledning til den ganske urigtige tro, at den suger melk af kjørenes yvere.

Snogen er et egte vanddyr, lige dygtig til at svømme som til at dykke. Kaptein Irminger har engang fanget den et godt stykke tilhavs, 23 kilometer fra nærmeste kyst (Rügen), engelske forskere har flere gange paatruffet den mellem Wales og Anglesea og Schinz, har mødt den midt ude paa Zürichersøen. „Ved stillestaaende vand med kratbevoksede bredder kan man let iagttage dens levesæt," siger Brehm. „Fra stranden, hvor den ligger og soler sig, lader den sig lydløst glide ud i vandet, enten for at more sig med at svømme eller forat bade. I regelen holder den sig saa nær overfladen, at dens lille hoved rager op over dette og kommer fremover ved at bevæge kroppen i slangeagtige bugtninger fra den ene til den anden side, mens tungen er i uafbrudt bevægelse; undertiden svømmer den dog nærmere bunden, idet den stadig giver luftblærer fra sig og med tungen berører de faste gjenstande, den træffer paa. Blir den skræmt, saa sænker den sig helt ned til bunden og glider afsted langs eller lige over denne, indtil den tror sig i sikkerhed og atter vover sig op til overfladen. Dog kan den ogsaa i lang tid holde sig ved bunden, idet den formaar at holde ud under vand flere timer ad gangen."

Paa land kravler den noksaa godt afsted, dog ikke hurtigere, end at man i jævnt terræn uden vanskelighed kan indhente den. I buske og træer klatrer den med stor behændighed og træffes undertiden i to—fire meters høide over marken. Nilsson fortæller, at han flere gange har truffet snoger i toppen af hasselbuske, og naar han

saa har forsøgt at drive dem ned med en lang kjæp, har de snoet sig frem mellem kvisterne og krøget sig fast til dem. Det samme omtales ogsaa af Lenz i hans „Schlangen und Schlangenfeinde".

Med hensyn til levevis er snogen et udpræget dagdyr. Den kommer frem fra sit gjemmested ved solens opgang, enten for straks at begynde sin jagt eller for at kose sig i solskinnet. Den lægger nøie merke til alt, som foregaar omkring den og hører langt bedre, end man sædvanligvis tror. Nu og da retter den hovedet i veiret og ser sig lyttende omkring til alle sider. Den mindste støi er tilstrækkelig til at jage den paa flugt, idet den enten kaster sig i vandet, hvis der er noget saadant i nærheden, eller iler hen til sit vante gjemmested. Den er mere frygtsom end de fleste andre ormer.

Man siger, at snogen er et godmodigt og fredeligt dyr og visselig med rette. Nilsson paastaar endog, at det er den mindst sinte af alle ormer. Ligeoverfor mennesket gjør den sjelden brug af sine tænder og endog med andre krybdyr og ormer kommer den godt overens baade i fangenskab og i fri tilstand. Selv med padder kan den holde fred, vel at merke dog kun saalænge, den ikke er sulten. Den er i denne henseende en ligefrem modsætning til hasselsnogen, der som en rasende bider og hugger om sig, naar den bringes sammen med andre ormer, selv om disse hører til dens egen art. Kun i forplantningstiden hænder det, at snogen angriber og bider, men saadanne tilfælde er meget sjeldne.

Undertiden viser snogen en høi grad af list. Lachman fortæller herom følgende: „En gang traf jeg paa en snog, som dog undkom ned i en dam, der ved en rørledning stod i forbindelse med en anden og større. Det var et vakkert dyr, som jeg gjerne vilde have tag i, og forat lade snogen komme i land igjen gjemte jeg mig derfor bag et træ og holdt mig stille der. Da snogen ikke mere saa mig, svømmede den snart ind til bredden, men gik dog ikke helt op paa land. Jeg lagde nøie merke til stedet, men da jeg sneg mig derbort, var dyret sporløst forsvundet. En nøiere undersøgelse viste, at den gjennem rørledningen til den anden dam havde flygtet bort i denne, men før jeg kom derbort, saa jeg den allerede gaa i land og forsvinde."

Snogens kjæreste føde er padder af enhver slags, firben og smaa fiske. Den i de fleste bøger forekommende opgave, at den spiser insekter og unger af gnavere er urigtig og indkommet ved en misfor-

staaelse. Paddeyngel fanger den, særlig mens den endnu er ung, ved at svømme omkring under vandet med gabet vidt aabent. Sjelden lægger den sig paa lur for at vente paa sit bytte; oftest jager den efter det og griber det i farten. Den almindelige padde er det bytte, som oftest maa lade livet forat tilfredsstille dens hunger.

Dens paddejagt skildres af Link, som derom beretter: „Padden ser snart, at den snog, som nærmer sig, har ondt i sinde, og griber til flugten, idet den, som alt jaget vildt, søger at paaskynde sin flugt mest muligt — mere og mere eftersom afstanden mellem den og forfølgeren aftager. Skrækken berøver den imidlertid besindelsen og dens hop blir derfor korte og sjeldne, skjønt den dog langt lettere og sikrere vilde kunne undslippe ved hjælp af de vældige spring, den ellers formaar at udføre, end ved at løbe paa almindelig maade, som den nu gjør, idet den stadig falder omkuld. Høist forunderlig er det ogsaa under dens løb at høre den udstøde ængstelige skrig, som aldeles ikke har nogen lighed med de lyd, padderne sædvanlig frembringer, og som man, dersom man ikke saa dyret, vilde tilskrive et hvilketsomhelst andet væsen end en padde; nærmest lyder det som en langtrukken brægen, men endnu mere langtrukken end faarets og meget ynkværdigt.“

Maaden, hvorpaa snogen svælger sit bytte er alt andet end behagelig at se paa og, kunde man fristes til at sige, alt andet end menneskelig. Det skaffer ogsaa dyret mange og langvarige vanskeligheder. Lettest gaar det, hvis den faar fat i padden fra hovedet af og faar dette først ned, men ogsaa dette volder besvær. I regelen er den nødt til at gribe den ynkeligt brægende padde bagfra og da maa nedsvælgningen begynde fra bagbenene af. Padden gjør alle mulige anstrængelser forat befri sig for sin angriber, og snogen har ikke ringe vanskelighed ved at holde fast paa sit sprællende bytte. Under livlige bevægelser med halen udvider snogen sit gab i utrolig grad; kjæverne arbeider uophørligt og lidt efter lidt, men ganske langsomt, glider den sprællende padde ned gjennem ormens svælg. Naar byttet vel er kommet ned i struben glider det videre ved hjælp af muskeltrækninger i denne. Hele slugningsarbeidet medtager undertiden flere timer.

Parringstiden begynder omkring midten af mai og varer til slutningen af juni eller endnu længere, hvis vaaren og forsommeren er meget kjølig. Parringen foregaar i den tidlige morgenstund paa be-

skyttede steder, hvor solen skinner sterkt. Man træffer under disse omstændigheder ofte snogerne sammen i større antal, fra seks lige til tredive stykker.

Eggenes udvikling i moderdyret medtager omtrent to uger. Deres antal veksler mellem 12 og 30. De lægges fra midten af juli til slutningen af august under stene, blandt mose, i hule træer, i gjødselhauger, i fjøs og hønsestalde, eller i det hele paa steder, der samtidig er varme og fugtige. De er omkring 27 mm. lange og ca. 11 mm. tykke, d. v. s. de er omtrent saa store som dueeg. Det pergamentagtige skal indeholder meget lidet kalk; den indre masse ligner en blanding af eggehvide og blomme.

7—8 uger efter eglægningen (ikke 3—4 som der ofte staar angivet) gjennembryder ungerne eggeskallet. De er da 15 cm. lange og har allerede samme farvetegning som forældrene. Sædvanligvis opholder ungerne sig i nogen tid paa det sted, hvor de er komne til verden, men lidt efter lidt spreder de sig til forskjellige kanter, uden at bekymre sig om hverandre, forat begynde samme levevis som forældrene. Deres føde udgjøres af paddelarver, unge padder o. l., som netop paa den tid forekommer i mængdevis.

Ved kuldens indtræden om høsten, i oktober eller november, gaar snogen i vinterkvarter. I den hensigt opsøger den sig helst et eller andet hul eller en gang under en trærod eller løvhaug, eller den indkvarterer sig i en stald eller en kjælder. Af stor betydning er det, at vinterkvarteret ligger saa dybt som muligt; i modsat fald fryser dyret let ihjel. Indtræffer det, at tælen naar ned til dens bo, saa omkommer den med sikkerhed. Vinterkvarteret udfores ofte med mos, tørt græs, løv eller lignende og oftest træffer man flere ormer sammen i et rede. Vintersøvnen varer hos os til slutningen af mars eller begyndelsen af april.

Anton Stuxberg.

Træk af den kemiske storindustri.[1]

I nær forbindelse med keramiken staar kalk og cementfabrikationen. Kalk faaes ved brænding af den i naturen forekommende kulsure kalk, kalksten. Indeholder denne tilstrækkelig mængde ler,

[1]) Slutning fra forrige hefte.

faar man ved brænding et produkt, der stivner under vand og saaledes kan bruges som hydraulisk mørtel. Oprindelig har man lært hydraulisk mørtel at kjende gjennem den i naturen forekommende puzzolave og trass, der er vulkanske afsætninger, som pulveriseret og udrørt med vand og kalk stivner til en stenhaard masse, saavel i luften som under vand. For nærværende er cement gjenstand for en udstrakt fabrikation. Findes raamaterialet, kalkstenen, af den rette kemiske sammensætning, færdig, f. eks. visse sorter mergel, brændes dette uden videre. I modsat fald blander man sammen almindelig kalksten og ler i passende forhold, pulveriserer og brænder blandingen ved en bestemt temperatur. Den saaledes erholdte portlandcement er et graa-grønt pulver, der har faaet en udstrakt anvendelse ved al slags vandbygning. Af de europæiske lande fabrikerer England og Tyskland mest cement, dernæst kommer Frankrig og Østerrig-Ungarn. Tysklands produktion beløb sig i 1885 til omtrent 5—6 mill. fade svarende til omtrent 1 mill. tons. Prisen paa cement er fra 1880—1885 sunken fra 45 kr.—27 kr. pr. ton. I den senere tid har man begyndt at anvende høiovnsslagger — før et affaldsprodukt fra rujerntilvirkningen — som cement med eller uden tilsætning af kalk. Saadan slagcement, hvoraf der i de sidste aar anvendes mere og mere, er bleven en farlig konkurent for cementfabrikerne, og viser, hvordan man mere og mere lærer at udnytte biprodukter. Nærmere angivelse om produktion af cement og specielt kalk er vanskeligt at give, da statistikken herover er meget mangelfuld.

En anden kemisk industri, hvis produkter har anvendelse i det daglige liv i omtrent hvert hjem, er f e d t o g o l j e i n d u s t r i e n. Man deler fedtstoffene i 1) mineraloljer eller mineralfedt og 2) dyre- og plantefedtarter. De første sorter mangler surstof og kan ikke anvendes til fabrikation af sæbe, men benyttes som brænde- og belysningsmateriale samt som smøremidler. De forekommer færdige i naturen eller kan kunstig fremstilles ved ophedning af organiske legemer uden lufttilgang (tør destillation). Mest mineralolje udvindes i Amerika (Pennsylvanien) i form af raapetroleum, der gjennem milelange rørledninger føres til raffinaderierne, hvor den skilles i forskjellige dele (fraktioner) ved destillation. Herved udvindes flere let flygtige bestanddele, der ikke kan anvendes som lampeolje, da de vilde give anledning til voldsomme eksplosioner. Disse let flygtige dele anvendes som flekvand og til karburering af saakaldt vandgas. Denne gas

faaes ved at lede vanddamp over glødende kul og bestaar væsentlig af kuloksyd (kulos) og vandstofgas; den brænder med sterk varmende, men ikke lysende flamme. Indføres nu i denne gasblanding noget af den letflygtige petroleum, vil denne overgaa i damp og bevirke, at vandgasen nu vil brænde med lysende flamme. Denne sort gasverker er nu meget almindelige i Amerika. Størsteparten af raapetroleumen bestaar af kulvandstofforbindelser, der egner sig til belysningsmateriale til lamper. Af raapetroleum faaes omtrent 55 % raffineret petroleum. De mindst flygtige bestanddele anvendes som smøremateriale og er i kulden grødagtig. Den kan ogsaa anvendes til udvinding af det egentlige parafin, raamaterialet for fremstilling af parafinlys. Den samlede udførsel af petroleum i De forenede stater var i 1885 73 mill. tons svarende til en værdi af 50 mill. dollars, hvoraf kom paa raffineret petroleum 40 mill. dollars. Mægtige petroleumsleier findes ogsaa i Kaukasien, hvor arealet af det samlede saakaldte naftadistrikt er ca. 600 geografiske kvadratmil. Udførselen beløber sig til omtrent 1 mill. tons væsentlig bestaaende af raffineret petroleum, raanafta, smøreoljer, benzin (ikke at forveksle med stenkulstjærebenzin eller benzol) og raa asfalt.

Foruden i Amerika og Kaukasien findes mange steder i Europa ganske betydelige leier f. eks. i Galizien, hvor der i 1886 fandtes 820 jordvoks- og 606 jordoljeschakter, fremdeles i Ungarn og Tyskland, Rumænien og Italien. Oljen forekommer enten i større eller mindre ansamlinger i jordlagene og maa pumpes op eller findes i porøse stenarter, der er gjennemtrukket af oljen. Den maa tænkes dannet ved en egen forkullingsproces af organiske stoffer, hvorved der er bleven dannet faste, flydende og gasformige kulvandstoffer. Disse sidste kan da ofte strømme ud. Bliver nu saadan gas antændt, vil den kunne brænde saalænge, tilløb kan faaes. „Den hellige ild“ i Baku har saaledes brændt i umindelige tider og givet anledning til dannelsen af den religiøse sekt ildtilbederne. Som eksempel paa forskjellige landes konsum af petroleum kan nævnes forbruget pr. hoved: Nederlandene 12 kgr., Belgien 9, Schweitz 8.4, Tyskland 7, Storbritanien og Irland 7, Norge 4, Sverige, Østerrig-Ungarn, Frankrig 3, Spanien 2.5, Italien 2, Portugal 1.6, Rumænien 1. Prisen har i de senere aar varieret mellem 14 og 18 kr. pr. 100 kgr.

Den anden gruppe, fedt og olje fra dyre- og planteriget, er ikke som de mineralske oljer sammensatte kun af kulstof og vandstof, men

indeholder ogsaa surstof. De er grundig studeret af den nylig afdøde over 100-aarige kemiker Chevreul og bestaar af en forbindelse af glycerin med palmitin og stearinsyre. Forskjellen mellem de faste og de flydende er væsentlig den, at de flydende indeholder syren oljesyre. De forskjellige sorter talg, smult og tran danner hver for sig raamaterialet for store industrielle etablissementer. De forskjellige plantefedtarter som kokosolje, palmeolje, ricinusolje (amerikansk olje), bomolje o. s. v. finder en lignende anvendelse som fedtarterne fra dyreriget. Man udvinder heraf glycerin, der igjen bruges til nitroglycerin og dynamit og en stor del glycerin ogsaa som forsødningsmiddel istedetfor sukker til vin, samt til vædske i gasure, i parfumerierne, i farmacien o. s. v. Over halvdelen af den producerede glycerin — eller omtrent 5 000 tons — anvendes til fabrikation af dynamit og nitroglycerin.

Af fedtarterne udvindes desuden sæbe, der er kali eller natronsalte af de i fedtarterne indeholdte syrer. Sæbeforbruget i et land er af Liebig bleven anført som maalestok for et lands kultur. Denne vare har været kjendt allerede hos romerne. Nogen større produktion kom imidlertid først igang, efter at soda blev billig, takket være Leblanc. Af stor indflydelse paa sæbeindustrien var ogsaa indførelsen af tropiske fedtarter: kokusfedt, palme- og palmekjernefedt, der begyndte i midten af vort aarhundrede (omkring 40 aarene). Som eksempel paa sæbeforbrug kan nævnes England:

1791	20 900	ton sæbe,	værdi pr.	ton	1 520 Kr.
1841	77 200	„ —	„	—	960 „
1881	159 000	„ —	„	—	440 „

Foruden glycerin og sæbe udvindes ogsaa af fedtarterne de frie syrer, der støbes til lys (stearinlys), der nu omtrent fuldstændig har fortrængt de simple og ubehagelige talglys, der kun var smeltet talg.

Produktionen af sæber og lys androg i Amerika i 1880 til omtrent 100 mill. kroner. Foruden stearinlys fabrikeres endnu betragtelige mængder vokslys og en stor del parafinlys.

Foruden de før nævnte produkter kan man af forskjellige fedtarter fremstille et produkt, der i smag og udseende ligner almindeligt smør, det saakaldte margarinsmør, der stadig faar større og større anvendelse, efterhaanden som det bliver en anerkjendt sag, at kunstsmør — fremstillet af gode raamaterialer og behandlet pent — er et produkt, hvis næringsværdi staar paa høide med naturligt smør.

og som ialtfald for normale maver ingen fordøielsesbesværligheder forvolder. At det allerede er bleven en meget stor artikel viser indførselen til England, der aarlig andrager til det anseelige beløb af 130 mill. kroner.

En del flydende fedtarter, der tørrer i luften paa grund af optagelse af surstof, finder som bekjendt almindelig anvendelse som malerolјer. Hertil kommer, at fedtstoffer danner en væsentlig bestanddel af saavel smør som melk. Vi ser heraf, hvilken overordentlig rolle fedtarterne spiller for menneskene. En saadan fuldstændig udnyttelse til saa forskjellige produkter som nævnt: glycerin, sæbe, stearinlys, margarinsmør, smøreoljer og maleroljer er kun fremkommet derved, at kemien har udforsket, hvad fedtarterne er, hvad de bestaar af, hvorefter en spaltning og fremstilling af nye produkter har kunnet finde sted.

Ikke den mindste rolle i retning af at gjøre sig jorden underdanig har glycerinet spillet, derved at det har dannet raamaterialet for nitroglycerin og dynamit. Bjergsprængninger der med almindelig krudt vilde være ugjørlige eller meget vanskelige, har man kunnet udføre takket være dynamit og de andre sterke sprængstoffer.

Krudtfabrikationen er gammel, mens dynamit er et forholdsvis nyt stof. Det bestaar af et porøst legeme, f. eks. kiselgur, der har opsuget nitroglycerin. Dette sidste faaes simpelthen ved at behandle glycerin med salpetersyre og svovlsyre. Det herved fremkomne produkt er imidlertid meget farligt at behandle, men bliver forholdsvis ufarligt og let transportabelt i form af dynamit. De forenede staters produktion af sprængstoffe beløb sig i 1882 til en værdi af 18 mill. kroner, hvoraf paa krudt kommer 13 mill. I England var der i 1885 110 fabriker for sprængstoffer. Indførselen var her 2 mill. kgr. krudt og udførselen omtrent 6 mill. kgr. Frankrig udførte i 1883 for 6.5 mill. kroner krudt.

Som eksempel paa virkningen af forskjellige sprængstoffer kan nævnes, at 1 kgr. krudt indesluttet i en terning med 10 cm. side har en eksplosionsvarighed af $^1/_{100}$ sekund og kan yde et arbeide paa 200 000 kgr.-meter, d. e. formaar at løfte 200 000 kgr. 1 m. i veiret. Dynamit i en vegt af 1 kgr. i en terning med 9 cm. side eksploderer allerede i løbet af $^1/_{50\,000}$ sekund og udfolder et arbeide af 1 mill. kgr.-meter. Vilde man f. eks. ved en kraftig fjær opsamle lige meget arbeide som 1 kgr. krudt i $^1/_{100}$ sekund formaar at yde, maatte 10

mand arbeide jevnt i omtrent 1 time. For imidlertid paa samme maade at yde det arbeide, som 1 kgr. dynamit i sin forsvindende korte eksplosionstid kan udfolde, behøves paa samme maade 2 000 mill. mennesker eller henimod 300 mill. hestekræfter. Mens 5 kgr. krudt kan afbrænde paa en 19 mm. sterk jernplade uden at bøie pladen, slaar 0.5 kg. dynamit fuldstændig hul paa en jernplade af 26 mm. tykkelse, hvorved udøves et tryk af 10 000 atmosfærer.

Beslegtet med sprængtekniken er fabrikationen af fosfor- og fyrstikker. Fosfor fremstilles efter en noget indviklet proces af knokler. Det anvendes hovedsagelig til fyrstikker. Heraf fabrikeres i det store 2 sorter: almindelige svovlstikker med hvidt fosfor paa stikken og de saakaldte sikkerhedstændstikker, hvor selve stikken ikke indeholder fosfor, men hvor rivepladen er forsynet med saakaldt amorft fosfor — en sort fosfor der er rød, ikke saa let antændeligt og ikke giftig. At prisen paa denne vare har kunnet blive saa fabelagtig liden, vil man kunne indse, naar man hører, at ved den saakaldte Antonsmaskine kan 2 arbeidere i 24 timer skjære 3—4 mill. fyrstikker, og at omkostningerne ved indlægning af 1 mill. fyrstikker i ramme beløber sig til omtrent kr. 1.50. De ny konstruerede maskiner kan indlægge 10—15 mill. pr. dag. Den fosformængde, der behøves pr. sikkerhedsfyrstikke er ikke større end 0.0005 gr. Da endvidere fabrikationen af æsker og indpakningen foregaar ved hjælp af maskiner, bliver det nogenlunde forstaaeligt, at det lønner sig at fabrikere fyrstikker til de gjældende priser. Fyrstikfabriker findes i de fleste europæiske stater. Berømte er de svenske fyrstikker. Tyskland havde i 1878 213 fabriker med en produktion af 60—70 000 mill. stikker, beskjæftigende tilsammen omtrent 5 000 personer. Sverige og Norge havde i 1880 43 fabriker. Ifølge den svenske katalog paa Filadelfia-udstillingen i 1876, eksporteredes der fra Sverige for 4 300 000 kr. Østerrig har over 100 fabriker. I Frankrig er fabrikationen siden 1872 statsmonopol, der bortforpagtes for et beløb af 16 mill. francs; der findes 12 fabriker. Sweitz havde i 1883 26 fabriker. Holland og Belgien 10. Danmark 5. Forbruget af fyrstikker pr. hoved for 1878 anslaaes til 2 000 for Frankrig, til 1 800 for Tyskland, altsaa omkring 5 stikker pr. dag.

Af andre produkter fra den kemisk-mekaniske industri, som man træffer overalt er papir. Med nutidens kollosale mængde bøger og

tidsskrifter, aviser o. s. v. for øie kan det være af interesse, at se lidt nærmere paa papirstatistiken. Angivelserne er vistnok en del afvigende, men tilstrækkelig overensstemmende for en oversigt. I 1880 fandtes der 3 960 papirmøller, beskjæftigende 90 000 mænd og 180 000 kvinder. Den heri nedlagte kapital androg til omtrent 1 000 mill. kroner og den samlede produktion beløb sig til omtrent 1 000 mill. kg. Heraf kommer paa De forenede stater omtrent 24 %, England 21, Tyskland 20, Frankrig 17, Østerrig 7, Kanada 6, Italien 4.7, Rusland 3.6, Belgien 3.1 og Skandinavien 1.7 % o. s. v. Konsumet pr. hoved er meget forskjellige og skulde vel give et nogenlunde begreb om de forskjellige folks læsning. Dog maa erindres, at store dele af det producerede papir finder anvendelse som pakpapir. Forinden vi ser paa de forskjellige landes konsum pr. hoved vil vi først betragte fordelingen af produktionen. Heraf kommer paa dagsaviser 22 %, svarende til 15 mill. daglige avisnumre, uge- og maanedsskrifter 17 %, bøger 6.8, altsaa til trykpapir tilsammen 46 %. Til tapeter gaar 20 %, brevpapir 10 %, svarende til 5 milliarder breve inkl. cirkulærer, papirmaché 9.4, til skolebrug 8.6 o. s. v. Konsumet fordeler sig i de forskjellige lande omtrent saaledes pr. hoved: England 5.5 kgr., De forenede stater 4.6, Tyskland 4.1, Belgien 3.3, Frankrig 3.2, Schweiz 3.0, Australien 2.5, Holland, Kanada, Italien 1.8, Skandinavien 1.6, Østerrig 1.5, Portugal 1.0, Spanien 0.9, spansk Amerika 0.6, Tyrkiet og Grækenland 0.5. Gjennemsnitlig for Europa faar vi 2.3. Den største produktion fremviser som sagt De forenede stater, hvis aarlige produktion beløber sig til 213 mill. kroner fra 692 fabriker. Antages det fabrikerede papir gjennemsnitlig at have almindelig avistykkelse, saa 1 m.^{2} veier ca. 50 gr., vil den samlede produktion pr. aar dække et areal af 20 000 kvadratkilometer eller i løbet af 10 aar kunne dække Norges hele overflade.

Af næringsmidler, hvis frembringelse indgaar under den kemiske teknologi kan nævnes øl. Dette laves som bekjendt af byg. Derved at dette spirer, gaar en del af stivelsen i kornet over i druesukker. Ved at udtrække det spirede byg med vand og lade udtrækket gjære, gaar druesukkeret over i alkohol. Samtidig kommer der ogsaa i opløsningen adskillige af byggets øvrige bestanddele. Den saaledes erholdte vædske, øl, har været kjendt lige fra egypternes tid. Den nuværende fuldkommenhed i fabrikationen maa tilskrives de rene gjær-

sorter, man anvender som gjæringsvækkere. Rendyrkning af de forskjellige gjærsorter er først bleven mulig efter, at videnskabens skjærpede iagttagelsesmiddel, mikroskopet har udviklet den saakaldte bakteriologi. Ved en egen gjæring af fortyndet alkohol faaes atter edikke. Den samlede produktion af øl i de forskjellige lande stillede sig i begyndelsen af 80-aarene saaledes:

Storbritanien 44 mill. hektoliter, Tyskland 39, Østerrig-Ungarn 12, Belgien 9, Frankrig 8, Rusland 7, Danmark 1.8, Nederlandene 1.7, Sverige 1.7, Schweiz 1.0, Norge 0.7, Italien 0.1 og De forenede stater 19.8.

Forbruget pr. hoved var i de samme aar i antal liter: Belgien 166, Storbritanien 126, Tyskland 84, Danmark 81, Nederlandene 42, Sverige 37, Schweiz 35, Norge 34, Østerrig-Ungarn 31, Frankrig 23, Rusland 8.8, Italien 0.6. For Bayern alene er tallet 235 l.

Tyskland har det største antal bryggerier eller omtrent 23 940, Storbritanien 16 114, Frankrig 3 100, Østerrig 2 297, Belgien 2 500, De forenede stater 3 293 o. s. v. Alt i alt 53 744 bryggerier i verden med en produktion af omtrent 137 mill. hektoliter. Sammenlignet med disse tal bliver naturligvis spiritusfabrikationen liden. Dog viser verdensproduktionen det anseelige tal — 16 mill. hektoliter. De største producenter er her Rusland, Tyskland, Frankrig og Østerrig-Ungarn. Forbruget pr. hoved er størst i Danmark og de nordiske lande.

Vinproduktionen viser, som man kan vente en mellemstilling: Frankrig 32 mill. hektoliter, Italien 26, Spanien 14, Østerrig 13.9, Portugal 4, Tyskland 3 o. s. v., tilsammen over hele verden 96 mill. til en værdi af 2 300 mill. kroner.

Forbruget pr. hoved stiller sig saaledes: Frankrig 94 liter, Italien 78, Spanien 61, Portugal 59, Østerrig 35, Tyskland 12, De forenede stater 2.3, Storbritanien 1.9 og Rusland 1.3. Stor skade har imidlertid den franske vinfabrikation lidt ved vinlusens (*phylloxeraens*) ødelæggelser. Mange midler er forsøgt for at forebygge dens herjinger. Gammel kjendt er methoden at sætte hele store arealer under vand. Senere har man forsøgt med svovlkulstof o. s. v. Interessante er nogle forsøg med elektricitet, hvorved almindelig luft (surstof) overføres til ozon. Denne gasart dræber bakterier, medemarker o. s. v., uden at skade planterne. Man har derfor adskillig haab om at kunne komme *phylloxeraen* tillivs ved at ozonisere jorden. Adskillig

opsigt vakte paa den elektriske udstilling i Frankfurt de moderne ozonapparater og umulig er det ikke, at elektriciteten ogsaa her kan gjøre menneskene tjeneste og saaledes bidrage til indsparing af millioner.

E. Simonsen.

Ingvald Undset.

Ogsaa for „Naturens“ læsere er Undsets navn kjendt gjennem de bidrag, han har leveret til tidsskriftet, og det vil derfor visselig interessere at se, hvad den bekjendte naturforsker og archeolog prof. Rud. Virchow siger om ham i en mindetale, holdt ved Berlins antropologiske selskabs møde den 16de december forrige aar. Undset var selskabets medlem og var i lang tid nær knyttet til dets ledende mænd, særlig til dets mangeaarige præses. Prof. Virchow udtaler blandt andet følgende.

Den 3die december døde i Kristiania vor trofaste ven og hjælper Ingvald Undset efter lange lidelser. I den moderne archeologis historie er der faa mænd, der har udøvet en saa bestemmende indflydelse paa studiernes gang, og særlig i Nordtyskland har ingen fremmed forsker indvirket saa klargjørende og veiledende som Indvald Undset. Paa vidstrakte reiser gjennem Mellem- og Sydeuropa havde han vundet en indgaaende kjendskab til offentlige og private oldsagssamlinger. Han vakte først opmerksomhed ved sit arbeide over bronsealderen i Ungarn, hvor han paaviste visse oldsagsformers, især vaabenformers, udbredelse over store omraader i Mellem- og Nordeuropa (1880). Den næste opgave, han satte sig, førte ham ind i de tyske archeologers kreds, idet han i 1881 under den beskedne titel „Jernalderens begyndelse i Nordeuropa“, udgav sit bekjendte betydningsfulde verk, der i 1882 blev fortræffelig oversat til tysk af frøken J. Mestorf. Han gav her frugten af sine møisommelige studier, som omfattede saavel de nordiske lande, som hele den nordøstre del af Tyskland fra den østlige grænse til den anden side af Weser. Man kan sige at denne bog, bortset fra sin metodologiske betydning, desuden næsten med en gang blev en lærebog for alle begyndende oldtidsforskere i Nordtyskland, paa samme tid som den var den værdifuldeste kilde for sammenlignende undersøgelser ogsaa for de erfarneste forskere. Siden opholdt Undset sig længere tid i Italien og ogsaa i dette land, der er gjennemforsket af saa mange, lykkedes det ham snart at vinde indflydelse paa de forhistoriske studier. Men ogsaa i syden ophørte han ingensinde at vedligeholde sin forbindelse med os. Vort selskab kunde kun give ham liden materiel hjælp, idet vi bevilgede midler til afbildninger; det bedste vi kunde give ham var vor altid livlige interesse for hans arbeide og optagelse af hans meddelelser i vort tidsskrift. Fra 1883 til 1891 har han i en række klare og belærende

afhandlinger behandlet et flertal saadanne oldsagsformer, som syntes særlig egnede til at belyse kulturens vandring fra Orienten og Syden op til vort land og langt op til Skandinavien og England. De aarelange reiser, som han maatte foretage, havde han ikke kunnet udføre alene med de af den norske stat bevilgede stipendier; han maatte dertil ogsaa benytte private midler, og naar han endelig vendte tilbage hjem, var han uden formue og dertil belastet med gjæld. I rastløs virksomhed søgte han at erhverve det fornødne til sin og sin familjes eksistens og til gjældens afbetaling, thi den maadelige sum som stortinget i 1884 aarlig bevilgede ham, var ikke tilstrækkelig for en sorgfri eksistens. Endnu kunde han fuldføre arbeider af mere lokal betydning, som fortegnende arbeider over Norges kirkelige oldsager, men lidt efter hvert udviklede sig en tærende sygdom, der aar efter andet altmer lammede nervesystemet og førte til hans tidlige død.

I Undset har vi, det tør aabent siges, mistet den betydeligste fremtoning i vor tid paa den internationale forhistoriske forsknings omraade, og den tyske archeologiske videnskab har mistet en god ven. Hvad mig selv angaar, er hans død mig et stort tab. For en ældre mand gives der intet smertefuldere end tabet af en yngre ven, hvis hengivenhed har bestaaet alle prøver, og hvis begavelse synes at give sikkerhed for at det paabegyndte arbeide skal blive godt og sikkert fuldført. Skal en anden kunne opfylde hans plads? Hvem tør vove at nære et saadant haab?

Anmeldelser.

Camille Flammarion: Verdens undergang.[1])

Flammarion er astronomiens Jules Verne. Ligesom den sidste i sine fantasirige reiser søger at gjøre læseren kjendt med de jordiske videnskaber ved at indflette disses resultater i en beretning om merkelige hendelser, saaledes gjør Flammarion gjerne astronomiens lærdomme smagelige for læseren ved at servere dem i en sauce af fantasifuld fortælling. Saaledes gjorde han i Urania, som udkom for nogle aar tilbage og saaledes gjør han atter i „Verdens undergang". Vi befinder os i aaret 2500 og erfarer i første hefte, at jorden om fire dage skal møde en komet af kolossale dimensioner, der frygtes at ville bevirke dens undergang. Dette spørgsmaal skal diskutteres i et møde i det franske akademi, som fremdeles er videnskabens centrum, skjønt fremskridtets hovedstad er forlagt til Amerika og jordens lande blevne saa civiliserede, at ordener og uniformer endnu kun findes i det mørke fastlands store rige, kongedømmet Kongo (der forsyner den øvrige verden med de civiliserede aber, som har afløst tjenerne), men ellers

[1]) Med 120 illustrationer af danske kunstnere. Oversat af K. L. Müller. Kjøbenhavn, Philipsen. Ca. 8 hefter à 85 øre. Komplet inden julen 94.

overalt er afskaffede. I akademiet har saa observatoriets direktør ført ordet og i senere hefter vil vi faa vide, hvorledes andre af det 25de aarhundredes størrelser opfatter sagernes stilling. Bogen synes ubetinget at være underholdende, endog i høi grad, og den er smukt og rigt udstyret med illustrationer, der dels tjener til forklaring af tekstens astronomiske grundbestanddel, dels til oplivelse af den iforveien meget livlige skildring, hvori denne er indflettet.

J u l i u s P e t e r s e n: Lyslære.[1])

Anmelderen har ikke saa faa anker at reise mod denne lærebog. Det forekommer mig, at flere afsnit har faaet en noget jasket behandling, som om forfatteren har rystet dem ud af armet uden at have underkastet dem nogen omhyggelig drøftelse. Ofte er netop de vanskeligste ting, som havde fortjent en meget indgaaende behandling, affeiede med nogle faa ord. Dette gjælder specielt det første afsnit, som bærer overskriften: Lysets retlinjede gang. Lysets retlinjede gang udredes paa følgende maade: „Den vei, ad hvilken lyset i et bestemt medium naar fra et punkt til et andet, er en ret linje, som kaldes en lysstraale; denne kan ikke sees, men naar de smaa støvdele i luften træffes af en solstraale, bliver de belyste og viser lysets retlinjede gang.“ Bemerkningen om, at man ikke kan se en ret linje, turde være temmelig overflødig, og passussen er i det hele ikke synderlig egnet til at faa forstand af. Man maa kunne fordre af en bog, som ikke er rent populær, at den gir en mere omhyggelig udredning af en saa fundamental sætning som sætningen om lysets retlinjede bevægelse. Der maa udtrykkelig siges, under hvilke omstændigheder man kan anvende den, og jeg mener, at det vilde være en taknemmelig opgave selv for en kortfattet lærebog at tage op de eksperimentelle beviser, som kan føres for sætningen, og angive, hvad det er, som gjør disse beviser usikre, og hvilket værd de bør tillægges. Under afsnittet om lysets natur kan da den fysikalske betydning af sætningen gjennemgaaes.

I samme afsnit har forfatteren ogsaa i en paragraf behandlet lysstyrke, lysmængde og belysning, begreber, af hvilke han gir den meget ufuldstændige definition. Han taler endog om den lysmængde, en f a r v e t flade udsender, og gir ingen udredning af, hvad herved skal forstaaes. Det skal villig medgives, at det ikke er saa let i en kort form at give en fuldstændig stringent behandling af disse ting; men det er mig umuligt at forstaa nytten af at skrive noget, hvorom man paa forhaand maa kunne vide, at ingen vil forstaa det og saa ovenikjøbet give det indtrykket af, at den hellige grav er vel bevaret.

Med disse to væsentlige mangler for øie glemmer man næsten at paapege de øvrige ukorrektheder, som afsnittet er belemret med. Jeg nævner etpar. Der forekommer etsteds følgende passus: „Udgaar lyset fra et punkt, vil“ o. s. v. Dette maa nærmest karakteriseres

---

[1]) Kjøbenhavn, Lehmann & Stages forlag 1894.

som en klodset udtryksmaade. Forfatteren vil vel ikke paastaa, at der eksisterer lyskilder, som ingen udstrækning har.

Videre paastaaes der, at en lysgiver i regelen vil udstraale lys af samme styrke i alle retninger. Man kommer vistnok sandheden nærmere ved at ombytte i regelen med aldrig. Naar endelig forfatteren siger, at en fuldstændig sort flade intet lys vil sende til vort øie, selv om den belyses meget sterkt, saa er ogsaa det skikket til at vække falske forestillinger. Man definerer netop en fuldstændig sort flade ved at sige, at den intet lys udsender af det, som falder paa den; men samtidig med, at man fremsætter denne definition, maa man lægge til, at en saadan flade ikke eksisterer.

De følgende afsnit er bedre end det første, om der end ogsaa i dem forekommer ting, som man ikke uden videre kan underskrive, ligesom man ogsaa flere steder faar indtryk af en vel overfladisk behandling. Den mathematiske behandling af krumme speil og af linser er meget tiltalende, og jeg maa ogsaa fremhæve, at man aldrig kjeder sig ved læsningen af bogen.

Bogens udstyr er meget smukt.

Mindre meddelelser.

Zonetid. Som vore læsere vil erindre, tog vi i en artikel i forrige aars aprilhefte ordet for, at den „mellemeuropæiske zonetid" burde indføres hos os. Det er den samme tid, som bl. a. Tyskland har, og den er nøiagtig én time forskjellig fra den „vesteuropæiske" og fra den „østeuropæiske" normaltid.

For nærværende storting foreligger lovforslag i denne retning og man tør visselig have haab om, at denne ubetingede forbedring i vor tidsregning vil blive indført fra 1ste januar 95.

En rar definition. Hr. kand. real. Holtsmark, Kristiania, skriver til red.: G. A Hansen fremhæver i Slutningen af sin biografi af Pasteur, hvor meget frugtbarere en begavet tænkers liv er, naar han beskjæftiger sig med at udforske naturen og dens love, end naar han er spekulativ filosof. I den anledning kunde det kanske more „Naturen"s læsere at vide, at i naturfilosofiens gyldne tid i begyndelsen af vort aarhundrede har virkelig en naturfilosof for ramme alvor defineret diamanten som „kvarts, der er kommen til selvbevidsthed" (selbstbewusstsein). Efter hvad Edmund Lippmann oplyser i „Chemiker Zeitung" var denne berømmelige naturfilosof Karl Gustav Carus (1789—1869), som sammen med Steffens, Oken og Schubert stod i spidsen for den naturfilofiske retning. Den klassiske definition er forøvrigt travesteret af en bekjendt geolog derhen, „at kvarts er diamant, som er bleven forrykt".

Spetterne. En æret læser skriver: Det er nok dristigt af mig som ukjendt og ikke engang fagmand at komme med en bemerkning i anledning af en opsats i „Naturen“ fra ihøst; jeg har dog fundet det rigtigst, hvis ingen imidlertid har gjort det. Naar det sker saa sent, er det, fordi jeg faar „Naturen“ som medlem af en læseforening, og da hænder det sommetider, at min tur til at faa et maanedshefte er langt nede i rækken. Det gjælder artikelen om hakkespetterne, der tages i varmt forsvar, mens den moderne forstvidenskabelige opfatning nok er en anden. Det er navnlig den zool. lærer ved det store preusiske forstakademi Neustadt-Eberswalde, prof. Altum, som sterkt har brudt staven over hakkespetterne, disse „skovens sande velgjørere“, „skovvogtere af første rang“, som det altid hed i gamle dage; andre forstmænd, deriblandt i Danmark, har sluttet sig til ham.

Efter denne nyere opfatning gjør hakkespetterne ingen synderlig nytte for veksten af den friske skov. De larver, som de finder frem inde i træerne, er især træbukke og lignende, der først indfinder sig, naar veden har begyndt at tage skade, og som i det høieste kan bidrage til, at træerne gaar hurtigere med, eller forringer deres tekniske værd ved sine huller. Det samme er tildels tilfældet med de insekter eller larver, som spetterne finder under barken. Vistnok fortærer spetterne endel skadelige snudebillelarver, og (især) grønspetten haler nok frem endel larver af *cossus ligniperda;* men det har sjelden nogen betydning, og almindelige barkbiller — der jo forresten ikke længere ansees for „skadelige“ — er for smaa til at spise sig mæt paa.

Dertil kommer, at spetterne i betydelig grad er frøspisere, især *major,* om de nu end til erstatning tager skadelige larver, der holder til i konglerne. Og naar de fortærer myrer, er det vel heller ikke noget at takke dem for.

Endvidere hugger spetterne huller ikke alene i barken i de sygelige træer (for at fæste kongler deri, mens de spiser), men ogsaa i ganske friske træer. Undertiden gjør de huller, uden at man rigtig kan forstaa hvorfor. „Tidsfordriv?“ „Boringsforsøg efter insekter og larver ved hjælp af lyden?“

Man har ogsaa iagttaget, at de udhuler reder ikke blot i beskadigede træer, men ogsaa i endnu tilsyneladende friske, som derved ialfald saameget hurtigere gaar tilgrunde.

Resultatet af de senere aars iagttagelser og domme skulde nærmest kunne udtrykkes saaledes:

Nytten er tvivlsom og ialfald ringe, — skaden om ikke stor, saa dog utvivlsom.

Det var dette, jeg troede at burde gjøre opmerksom paa, — at spetterne er paa god vei til at blive degraderede som skovvogtere, saaledes som tilfældet tildels er med gjøgen. Det kunde kanske give anledning til, at man ogsaa hos os gav mere agt paa, hvad de igrunden bestiller. Der er én omstændighed, som kan medføre nogen forskjel i deres liv hos os og søndenfor Østersøen, at nemlig løvskoven dernede er saa forherskende, og Iagttagelserne skriver sig nu idetmindste for en stor del fra saadan skov.

Brilleanden. Et eksemplar af brilleanden *(oidemia perspicillata)*, blev skudt den 23de september 1893 i Hjeltefjorden og indleveredes til Bergens museum. Fuglen, en gammel han, var i følge med en flok sjø- eller havorrer. Denne art er, saavidt vides, ikke tidligere fanget her i landet. Dens hjem er de arktiske egne af Nordamerika, saaledes er den funden rugende paa Newfoundland, Labrador og i Hudsons-bugt landene; om vinteren trækker den sydover langs Nordamerikas østkyst og vestkyst, undertiden endog saa langt syd som til Florida, Bermudasøerne og Californien. Ved Grønland, hvor den er funden saavel paa vest som paa østkysten, synes den derimod kun at være en tilfældig gjæst. Ved Europas kyster viser brilleanden sig ligeledes tilfældigt, hyppigst er den bleven fangen ved Englands og Frankriges kyster. Den er endvidere bleven skudt paa Færøerne, Helgoland og i Finland. I Sverige skal 2 eksemplarer være blevne skudte; i Danmark er den derimod endnu ikke bleven paatruffen.

Brilleanden er nærbeslægtet med sjø- og havorren, men kan dog med lethed adskilles fra disse, idet sjøorren (*oidemia fusca*) er sort med en hvid plet under øiet, hvidt vingespeil og røde ben med sort svømmehud. Havorren (*oidemia nigra*), er ren sort med mørke, graabrune eller graagrønne ben. Brilleanden er derimod sort med en hvid pandeplet samt en hvid trekantet stribe langs halsryggen. Dens ben er røde med sort svømmehud. Næbbet er gulrødt, næsten rent rødt ved roden, med en stor noget afrundet firkantet, sort plet paa siderne, som paa indsiden er adskilt fra den sorte fjerklædning ved et smalt gulrødt baand. Paa de øvrige sider begrænses den af et hvidt parti, der lidt efter lidt gaar over i næbbets gulrøde farve. Forskjellen i hunnernes dragt er ikke saa iøinespringende som hos hannerne, idet den hos alle tre arter er brunagtig, men selv her kan man vanskelig forveksle arterne.

I. G.

Temperatur og nedbør mars 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	0.6	+ 2.2	6	23	÷ 7	4	90	+ 33	+ 65	19	18
Trondhjem.	2.3	+ 3.7	13	29	÷ 8	8	51	÷ 13	÷ 20	16	20
Dovre.....	÷ 1.1	+ 4.5	7	24	÷ 11	16	24	+ 4	+ 20	10	10
Bergen....	4.8	+ 2.9	15	31	÷ 1	7	162	+ 52	+ 47	26	1
Mandal....	4.8	+ 3.9	13	21	÷ 3	18	157	+ 79	+ 101	68	8
Dalen.....	1.9	+ 3.8	11	27	÷ 9	18	79	+ 35	+ 80	21	13
Kristiania..	2.5	+ 3.9	14	23	÷ 5	18	27	0	0	10	13
Hamar....	2.0	+ 6.1	9	30	÷ 11	19	33	+ 10	+ 43	15	13

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. 11te og 12te hefte. 90 øre pr. hefte. (Hj. Bigler, Kristiania).

Sophus Lie og G. O. Sars. Archiv for mathematik og naturvidenskab. 16de bind, 3de og 4de hefte. (Albert Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn).

Kr. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 10de levering. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

C. Flammarion: Beboede verdener. 7de levering (slutning). 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

C. W. Talén: Amatør Fotografen. Haandbog for begyndere. 2den udgave. 3 kr. (Th. Steen, Kristiania).

K. O. Bjørlykke: Gausdal. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Gausdals omraade. (Med *„English Summary“)*. Norges geologiske undersøgelse nr. 13. (I kommission hos Aschehoug, Kristiania).

Carl C. Riiber: Norges granitindustri. (Med *„English Summary“)*. Norges geologiske undersøgelse nr. 12. (Aschehoug, Kristiania).

W. C. Brøgger: Lagfølgen paa Hardangervidda og den saakaldte „høifjeldskvarts“. (Med 31 fig. og tysk resumé). Norges geologiske undersøgelse nr. 11. (Aschehoug, Kristiania).

Amund Helland: Tagskifere, heller og vekstene. Norges geologiske undersøgelse nr. 10. (Aschehoug, Kristiania).

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

C. M. ROSS:

SYV SKILDERIER.

Pris Kr. 2.00, Porto 10 Øre.

DIGTE

af

Vilhelm Krag.

Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

NAT

Digte i Prosa

af

Vilhelm Krag.

Pris Kr. 1.50, Porto 15 Øre.

Paul Bourget:

DET FORJÆTTEDE LAND.

Oversat fra Fransk.

Pris Kr. 2.50, Porto 15 Øre.

Rudyard Kipling:

SKYGGER

Oversat af

Ingeborg von der Lippe Konow.

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

JONAS LIE

Et festskrift

(Separat af „Samtiden"s novemberhefte)

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

SANGE FRA SYDEN

af

Vilhelm Krag

med illustrationer af

Thorolf Holmboe

Pris 4 kroner

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

[N]o. 5. 18de aargang - 1894. Mai.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

Indhold.

Edw. A. Butler: Vore plageaander blandt insekterne. I. Loppen (med 8 fig.). 129
O. N.: Mennesket som motor 144
—t.: En flyvemaskine (med 3 fig.) 147
Adolf Skramstad: Lidt om ræven 151
R. Collett: Spetterne og telegrafstolperne 154
Anmeldelser: H. Reusch: Meddelelser om Grønland. — *T. Ch. Th.:* Skrifter udgivne af Norges geologiske undersøgelse: *Helland:* Tagskifere, heller og vekstene. *Brøgger:* Lagfølgen paa Hardangervidda og den saakaldte „høifjeldskvarts". *Riiber:* „Norges granitindustri" 156
Mindre meddelelse: Temperatur og nedbør april 1894 159

AUG 3 1 1927 NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjobenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 4de juni.

„Naturen“s prisbelønning.

Kr. 100.

Gjennem velvillig imødekommenhed fra et medlem af museets bestyrelse er red. sat istand til, foruden det sædvanlige honorar, at udbetale en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et émne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne kan indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen“s redaktion, Bergen, inden 1ste juli d. aar, betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen“s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen“s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 15de april 1894.

Dr. J. Brunchorst.

Vore plageaander blandt insekterne.

I. Loppen.[1])

Trods sin ophøiede stilling i dyreriget er mennesket — saa ydmygende det end kan være at maatte tilstaa det — ikke mere end andre dyr fritaget for angreb af snyltende insekter. Blandt disse snyltere, som knytter sin skjæbne til hans og lever paa hans bekostning, er lopperne de, som er mindst afhængig af urenslighed og skjødesløshed fra vertens side, og derfor er de heller ikke indskrænkede til samfundets „brede lag“, men er en plage for alle samfundsklasser. Den udryddelseslyst, som altid gjør sig gjældende ligeoverfor dem, bevirker imidlertid, at man ikke giver sig synderlig af med at studere dem nøiere, og de fleste ved derfor meget lidet om loppernes bygning, vaner og levesæt — udenfor netop den enkle ting, at de kan bide og være meget plagsomme. Og dog er det nogen ganske merkelige skabninger, og var det ikke for den fordom, man i regelen har imod dem, kunde de nok fortjene, at man beskjæftigede sig lidt mere med dem, thi det er ingen overdrivelse at betegne dem som en forunderlig fremtoning i zoologisk henseende.

Af lopper er der mange forskjellige arter foruden den, der holder sig til mennesket. Man har fundet disse snyltere paa mange forskjellige pattedyr, særlig paa de mindre former med tæt haarvekst, som f. eks. muldvarp, spidsmus, ekorn, rotter, mus, syvsovere, harer og kaniner, for ikke engang at nævne vore nærmeste husdyr hund og kat. Ogsaa mange fugle lider under disse snyltere, foruden at de hjemsøges af sine egentlige snyltere, fuglelusene. De arter som angriber disse forskjellige dyr er indbyrdes forskjellige, idet hvert

[1]) Efter Edw. A. Butler: *„Our household insects“.*

dyr synes at holde sin særskilte loppeart, men rigtignok er disse arter meget lige, saa de sammen danner en skarpt begrænset familje, der kaldes *pulicidæ* efter navnet paa den vigtigste slegt, *pulex*.

Loppefamiljen er, hvad dens kjendetegn angaar, meget skarpt karakteriseret og ulig alle andre insekter, saa den har voldt de systematiske zoologer meget besvær. Det er ikke let at finde en passende plads for den i det zoologiske system og enkelte har derfor forat hjælpe sig ud over vanskelighederne stillet den i en egen orden, de vingeløse *(aphaniptera)*. Andre har fundet, at de har saa meget tilfælles med de tovingede (fluer; *diptera*), at de kan sættes i nærheden af den og denne opfatning har visselig mest for sig og er nu almindelig anerkjendt. Vi kan derfor opfatte dem som en slags vingeløse fluer, der har antaget snyltende levevis.

Efterat vi saaledes har gjort lidt rede for gruppens systematiske slegtskab skal vi forsøge at faa rede paa bygningen af menneskets loppe, *pulex irritans*, for senere at se paa dens levevis.

Med hensyn til legemsbygning er lopperne meget eiendommelige; kroppen er fladtrykt fra siden, akkurat modsat af, hvad der er tilfældet med en anden af vore plageinsekter, væggedyret, der er fladtrykt ovenfra nedad og hvis største gjennemsnit derfor er horizontalt. Forskjellen svarer til den som finder sted mellem en flyndre og en skate blandt fiskene. Loppen er dækket af et haardt, glat, rødbrunt chitinskal, der er delt i tydelige led eller ringe, saaledes som fig. 25 viser. Hovedet er fortil afrundet og er temmelig lidet i forhold til kroppen. Bag det kommer der tre smaa led, som svarer til brystet eller forkroppen og bag disse igjen endel meget større led, der danner bagkroppen, som hos hunnen er mindst tre gange saa bred (i vertikal retning) som hovedet. Til forkroppen er der som sædvanligt hos insekterne fæstet tre par ben, af hvilke de bagerste er de længste. Alle disse forhold sees tydeligt paa fig. 25.

Benene er i forskjellige henseender merkelige. Ved første blik synes de at have et urimeligt stort antal led og alligevel er de bygget efter ganske samme plan som almindelige insektben.

Det led af insektbenet, som fæster det til kroppen, kaldes for hoften, et led der ofte er ganske kort og bredt. Hos loppen er det meget langt og stort, omtrent det længste af samtlige led og dertil det massiveste, og tillige staar det mere ud fra kroppen end hos de fleste andre insekter idet det kun er fæstet til denne ved sin ene ende.

Dette gjør, at benet kommer til at se ud, som om det havde et led for meget. Og dette er ikke alt. Den del af kropsringen, hvortil hofteleddet er fæstet, rager, særlig ved det første benpar, betydeligt frem fra resten af ringen og er rettet skraat forover, saa den ser ud til at udgjøre et benled. Denne bygningsmaade gir benene et meget eiendommeligt udseende, men tjener ikke til at gjøre gangen lettere. Hofteringen — det korte led nedenfor hoften, der hvor benet har et knæk bagover — er liden og de to næste led, laar og skinneben, er af omtrent samme længde som hoften; foden derimod er særdeles veludviklet og bestaar af fem led, af hvilke det sidste bærer to lange,

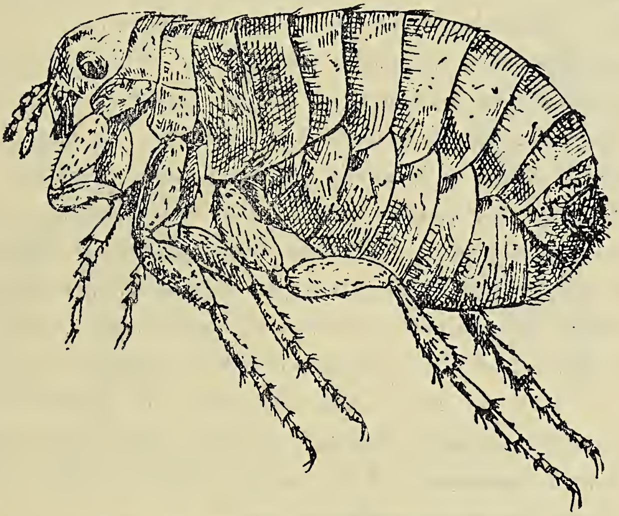


Fig. 25. Loppe *(pulex irritans)*, forst.

krummede klør, som visselig er til stor nytte for dyret, naar det arbeider sig frem mellem vertens klæder eller imellem sengklæderne. De fleste springende insekter har veludviklede laar paa bagbenene og i disse sidder de muskler, som leverer den til hoppene nødvendige kraft. Dette er særlig tilfældet hos græshopperne, men derimod ikke hos loppen, hvis ben alene ved længden af hofteleddet afviger fra andre insekters; nogen forskjel i forholdet mellem leddenes længde hos de forskjellige benpar findes derimod ikke.

Benene er overalt besatte med børstehaar, som staar særlig tæt henimod enden af foden. Lignende børster, som alle er bagudrettede,

er ogsaa bagkropsringene udstyrede med, og uden tvil er disse tilligemed den sammentrykte kropsform meget tjenlige, naar dyret skal bane sig vei i trange mellemrum mellem klædningsstykkerne forat naa frem til sine græsgange; paa samme tid forklarer de, hvorfor det er saa vanskeligt at faa fast tag paa dyret, naar man forsøger at gribe det mellem fingrene.

Gaar vi nu over til mundredskaberne, saa finder vi, at de er langt mere komplicerede, end man skulde have ventet. Munden er, hvad man kalder en sugemund, indrettet paa at optage flydende næring, som dyret kommer til ved en slags boringsproces. I denne henseende stemmer lopperne overens med fluerne, og, for den sags skyld, ogsaa med væggedyret, men er vidt forskjellige fra bier, hvepse og myrer, med hvilke enkelte har ment, at de var beslegtede.

Mundverktøiet er fremstillet paa fig. 26. Først ser vi der (længst tilvenstre) et par korte leddede f ø l e r e (kjævepalper, *f*). Bag disse sidder de som brede knivblade formede k i n d b a k k e r, en paa hver side af k j æ v e p a r r e t, *k*, der er kjendelig paa den tandede overflade. Paa hver kjæve sidder der fire rækker tænder med 75 i hver, saa det samlede antal løber op til 600. Bag disse sidder saa atter underlæben, der er sterkt reduceret og ikke synlig paa tegningen, men som bærer de to knivformede læbepalper *(l)*, der sees længst tilhøire paa fig. 26.

Som man ser er det et meget indviklet apparat, men aldeles ikke indrettet til at b i d e med. Naar man taler om loppebid, saa er det derfor et meget uegentlig udtryk; lopperne bider ikke, men b o r e r, og det vistnok væsentlig ved de tandede kjævers hjælp, hvorefter de gjennem borehullet suger næring til sig.

Ogsaa i anordningen og bygningen af sine sanseorganer er lopperne afvigende fra andre insekter. Mens f. eks. fluernes øine er sammensatte, og hvert bestaar af tusender af facetter, er loppernes enkle og bestaar blot af en liden knude paa hver side af hovedet. Da dyrets liv for størstedelen tilbringes paa fuldstændig mørke steder kan det ikke overraske, at synsorganerne er reducerede paa denne maade; selv disse øienrester vil det oftest ikke kunne gjøre synderligt brug af. Øinene sidder i den forreste del af en indsænkning og bag dem, i samme indsænkning er f ø l e h o r n e n e anbragte. Disse er saa smaa, at de undgaar opmerksomheden, naar man ikke ser meget nøie efter — derfor sees de heller ikke paa fig. 25 — og er af høist eiendommelig beskaffenhed. Den hulning, i hvilken de ligger er delvis

dækket ved en fremspringende rand af hovedets chitinskal og den aabne del er yderligere beskyttet ved et hindeagtigt laag, der kan skyves tilside, naar følehornene strækkes frem. Deres usædvanlige form, som fremgaar af fig. 27, og den skjulte og omhyggelig beskyttede maade, hvorpaa de er anbragte, tyder paa, at der endnu er interessante problemer i forbindelse med dem, som venter paa sin løsning.

De sidste to forkropsringe bærer paa hver side et rundagtigt skjæl, der rager frem fra deres bagre kant. Det første par er meget lidet, det andet betydelig større. Begge maa de opfattes som rudimentære vinger.

Fig. 26. Loppens munddele, forst.

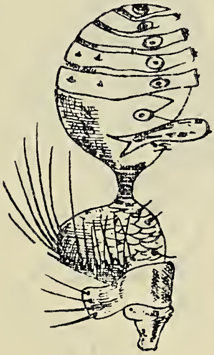


Fig. 27. Følehorn af hundeloppen *pulex canis)*, forst.

Lopperne lever ofte sammen i flokke paa sin vert og især de, som hører til paa mindre pattedyr og fugle hæfter sig med overordentlig ihærdighed fast til èn eller anden del af dyret, fra hvilken dette ikke formaar at fjerne dem. For nogle aar siden forevistes der saaledes i det engelske entomologiske selskab en koloni af levende lopper, der havde siddet fast paa den indre side af øret paa en kanin, et sted som dyret ikke kunde komme til at klø rent. Ogsaa paa halsen af fugle samler en bestemt art sig ofte i stort antal paa en liden plet, idet de borer sit mundverktøi dybt ind i huden. Selv om de er noksaa godt fæstede, er de dog ikke sene til at opdage, naar deres vert ikke mere kan skaffe dem næring og til da at forlade den, og ganske paafaldende er det derfor, hvor hurtig de forlader en død

krop. Dette kan man let iagttage hos kattens loppe: iagttager man nøie en død kat mens kroppen holder paa at blive kold og stiv, saa vil man snart se en mængde lopper bane sig vei frem af pelsen, selv om man, mens katten var ilive, ikke har kunnet opdage en eneste en.

Menneskets loppe er meget stridslysten og en iagttager, som havde lukket endel stykker inde i et glasrør, forat faa dem til at lægge eg, beretter, at de øieblikkelig begyndte at slaas, idet de anfaldt hinanden under lange hop, som mikroskopiske kænguruer.

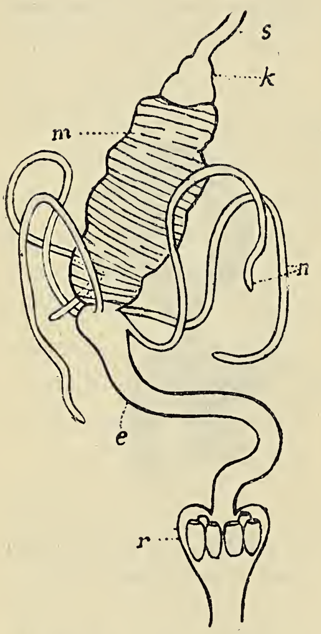


Fig. 28. Fordøielseskanal af en hundeloppe, forst.

Lopperne udmerker sig fremfor andre snylteinsekter ved at de blot i en vis livsperiode er snyltende. Det er kun det fuldvoksne insekt, som er plagsomt for os, og skjønt vi finder dem i meget forskjellige størrelser, maa man ikke gaa ud fra, at de smaa er ungerne af de store. De smaa er simpelthen hannerne, som er betydelig mindre end hunnerne, i overensstemmelse med en regel, der er almindelig blandt insekterne. Hannerne er ogsaa af en noget anden form end sine bedre halvdele, idet den bagerste del af bagkroppen er bøiet svagt opover.

I sin udviklingshistorie afviger lopperne ganske og aldeles fra en anden plageaand, som vi senere skal omtale, nemlig væggedyret. Dette beholder omtrentlig samme form, hele sit liv igjennem og har ogsaa bestandig samme levesæt, mens lopperne gjennemgaar en fuldstændig forvandling og derfor i larvetilstanden ser ganske anderledes ud, og ogsaa lever paa en ganske anden maade, end i voksen tilstand.

Loppens fordøielsesorganer er afbildede paa fig. 28. Øverst har man et kort og trangt spiserør *(s)* der fører ind i kroen *(k)*. Bagenfor denne ligger den egentlige mave („chylustarmen", *m)*, der atter udmunder i endetarmen *(e)*, gjennem hvis bagre med kjertler forsynede, udvidede ende *(r)*, ekskrementerne udtømmes. De lange rørformede indretninger*(n)*, der sees ved begyndelsen af spiserøret, er de saakaldte „malphigiske rør", d. v. s. udsondringsorganerne for urinen.

Fordøielseskanalen kan lopperne, naar den er fuldsuget af blod, uden vanskelighed udtømme, naar der frembyder sig anledning for dem til at skaffe sig en ny forsyning med god føde før den gamle er fordøiet. De mørke pletter paa linned og sengklæder, der er et sikkert tegn paa, at man har havt besøg af en loppe, er deres tørrede ekskrementer, som væsentlig bestaar af ufordøiede levninger af de blodlegemer, føden har indeholdt. Da det ofte hænder, at værelser, som i lang tid har været ubenyttede, kan vrimle af lopper, tør man antagelig gaa ud fra, at det voksne insekt kan leve i nogen tid uden at tage næring til sig, skjønt de er umættelige nok, naar der frembyder sig en leilighed for dem til at skaffe sig føde. Ogsaa under almindelige forhold maa forøvrigt deres maaltider ofte være meget uregelmæssige og tilgangen paa næring sparsom. Som man ved er det ikke enhver, der af lopperne betragtes som godt bytte; nogle individer synes de ganske at sky, enten paa grund af hudens tykkelse, eller fordi blodet indeholder et eller andet usmageligt stof eller af andre aarsager, som vi ikke ved noget om. At de foretrækker en vert med blød og fin hud er jo ganske naturligt og fremgaar ogsaa af deres udprægede forkjærlighed for det svage kjøn og for smaabørn; det maa dog ikke glemmes, at denne forkjærlighed kan skrive sig ra den lettere adgang de paa grund af klædedragtens beskaffenhed har til hos disse at bane sig vei og komme frem til bekvemme græsgange.

Som følge af legemets sammentrykthed og hudens forholdsvise gjennemsigtighed kan mange detaljer i den indre anatomi sees paa den levende loppe, naar denne lægges under mikroskopet. Tracheerne eller aanderørene er saaledes let synlige, især de grovere men ogsaa en hel del af de finere forgreninger. Hvis dyret holdes fastklemt, saa det kun kan røre sig ganske lidet, saa kan man ogsaa iagttage musklernes sammentrækning, særlig i hofteleddet.

Vi skal nu se paa loppens livshistorie. Eggene er ovale, hvidagtige, klæbrige tingester og skjønt de jo er meget smaa, saa er deres størrelse dog ganske betydelig i forhold til insektets egen, idet deres længste gjennemsnit er 0.55, det korteste 0.4 mm.. Hvad menneskets loppe angaar, saa synes den at lægge sine eg ikke paa verten selv eller i hans klær, men i tæpper, matter og andre støvsamlende gjenstande. Det er en almindelig antagelse, at hunde og katte bringer lopper ind i husene og det er visselig rigtig nok, at

idetmindste deres egne loppearter indføres i vore boliger paa denne maade.

M'Intire anbragte saaledes, da han engang vilde faa fat i nogle eg af katteloppen, en af sine katte paa et tæppe og undersøgte det om morgenen for at samle de eg, der i nattens løb var blevne lagte. Den første nat fik han 62 eg, den næste 78, den tredie 67 og den fjerde 77 ialt 284 eg bare fra lopperne paa en enkelt kat i løbet af fire nætter. En hel del af disse vilde selvfølgelig, om de var bleven overladt til sig selv, aldrig have naaet frem til modenhed, men alligevel er antallet overraskende stort, og hvis dyret ikke har vrimlet af utøi er det følgelig sandsynligt, at kattens loppe er i besiddelse af en frugtbarhed, som langt overgaar den, man sædvanlig antager hos menneskes. Det er selvfølgeligt ikke sikkert, at de lopper, der var fremkomme af disse eg vilde have været besværlige for vedkommende

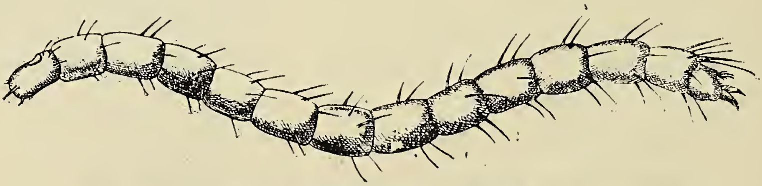


Fig. 29. Larve af kattens flue *(pulex felis)*. Forstørret.

huses menneskelige beboere; tar man den store zoologiske forskjellighed mellem mennesket og katten i betragtning, saa er det endog paa forhaand sandsynligt, at det modsatte vilde været tilfældet. Paa den anden side har det været paastaaet, at kattens loppe angriber mennesket og for at være paa den sikre side bør derfor rum, hvori katte (og hunde) pleier at ligge, hyppig feies og det sammenfeiede brændes.

Af eggene udvikler der sig ikke brune hoppende insekter, men hvidagtige, ormelignende larver, besatte med lange børster (fig. 29). Hver larve bestaar af et hoved og tolv led, af hvilke det sidste ender i et par hager. Hovedet bærer fire smaa udvekster, et par korte følere og to solide kjæver, af hvilke en i sterkere forstørrelse er afbildet paa fig. 30. I denne periode af sit liv ernærer nemlig loppen sig af fast føde: den er hverken snylter eller blodsuger. Disse smaa larver er meget livlige dyr, der snor sig frem med stor færdig-

hed ved hjælp af haarene og krogen i enden af kroppen. De synes at leve af tørt dyrisk stof af hvilkensomhelst slags, som de kan finde i nærheden af det sted, hvor de har seet dagens lys. I slutningen af det 17de aarhundrede holdt Leuwenhoek, hvem vi skylder adskillige iagttagelser over lopper, en koloni af disse larver, som han fodrede med døde lopper. Omtrent femti aar senere forsøgte Røsel at fodre loppelarver med en hel række forskjellige stoffer og fandt, at de ikke spiste sagmug, enten af tør eller frisk ved, og at de heller ikke kunde leve af friskt blod, men tvertimod druknede i det, naar man forsøgte at byde dem smaa kvantiteter deraf, hvorimod de med begjærlighed fortærede tørret og pulveriseret blod og ligesaa døde kroppe af insekter. Disse iagttagelser er senere bleven bekræftede af andre. Tar man hensyn til dette, saa er det klart, at tæpper og matter, paa hvilke vore husdyr hviler sig, og i hvilke der samler sig afskallede hudfiller, haar og lignende, maa afgive en jordbund, der er

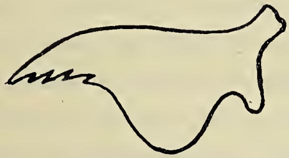


Fig. 30. Kjæve af en loppelarve.

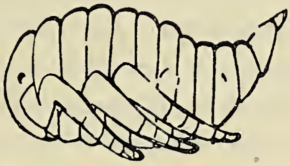


Fig. 31. Puppe af en loppe.

særlig skikket for udviklingen og formeringen af menneskets loppe, hvis larver der maa finde udmerkede græsgange. I denne forbindelse kan vi anføre et forsøg af prof. Westwood, som paa meget uventet maade fandt en del loppelarver. Han havde tabt et ganske lidet insekt paa gulvet og for at finde det igjen maatte han med stor omhu feie gulvtæppet med en fin fin børste og samle det støv, han saaledes erholdt. I dette fandt han foruden det insekt, han søgte, ogsaa endel loppelarver, som han mener hørte til menneskets loppe og altsaa ikke stod i direkte forhold til den hund, som pleiede at opholde sig i værelset. Paa steder, hvor katte og hunde holder til, er det derfor særdeles paakrævet, at der gjøres hyppig brug af børsten og tillige maa det iagttages, at det sammenfeiede støv ikke kommer blandt feieskarnet, men bliver opbrændt. Det er ogsaa tydelig, at hyppig rengjøring af hundehuset, særlig i hjørner og kroge, vilde hjælpe betydelig til at holde hundene fri for denne slags utøi.

Den unge loppe tilbringer ikke nogen lang tid i larvetilstanden; om sommeren blir larven fuldt udvokset i tolv dage og spinder saa en liden cocon, i hvilken den forpupper sig. Dog hænder det vistnok undertiden, at coconen sløifes — hvad Røsel engang har iagttaget — og altid er den meget liden og skjult og gjort ukjendelig derved, at der til de fine silketraade, hvoraf den vævet, er fæstet smaa støvgran, bomuldstraade, uldpartikler og lignende. Indenfor dette dække befrir dyret sig for sin larvehud og antager form af en liden pukkelrygget puppe (fig. 31). Puppen minder i sin form ikke i ringeste maade om larven, men nærmer sig derimod ganske meget til det voksne insekt i sine omrids. I dette stadium fremkommer ogsaa benene, skjønt de endnu er ganske ubrugelige, idet de ligesom resten af dyret er indesluttet i et tyndt skal, hver fod i sit eget futeral.

I omtrent fjorten dage vedvarer dette puppestadium, i hvilken tid dyret selvfølgelig ikke tar nogen næring til sig. Fra først af er puppen skidden hvid, men lidt efter lidt mørkner farven og gaar tilsidst over til det voksne dyrs velkjendte gulbrune. Af denne puppe fremkommer saa den fuldt udviklede loppe og først nu viser dyrets blodtørstighed sig, efter at ogsaa mundorganerne er blevne omdannede og tilpassede til denne ernæringsform, idet de har antaget den skikkelse, som fremgaar af fig. 26, og som gjør dem ubrugelige til optagelse af fast føde. De larver, som henimod vinterens begyndelse udklækkes af eggene gjennemgaar ikke sin forvandling saa hurtigt, men tilbringer vinteren i larvetilstanden, idet de ligger i en slags dvale, indtil der atter indtræder varmt veir, der vækker dem til nyt liv og gjør det muligt for dem at fuldføre sin udvikling.

Lopperne synes ikke at være indskrænkede til menneskelige boliger; det er en almindelig tro, at de ogsaa holder til i sanden ved strandbredden og at man, naar man opholder sig der, kan resikere at komme hjem „med følge“. Til støtte for denne antagelse kan anføres en iagttagelse af T. J. Bold, gaaende ud paa, at han har seet lopper danse lystig omkring i sanden paa flere steder ved den engelske kyst. Der er uden tvil nok af dyriske levninger spredt omkring blandt den løse sand paa strandbredden, og saaledes nok føde for larverne, men hvad de voksne insekter kan finde at leve af paa disse steder er det vanskeligt at begribe, da det ikke godt kan antages, at de kan nøie sig med at give gjæsteroller hos de mennesker, som leilighedsvis besøger stedet.

At lopper kan fordrives fra huse ved anvendelse af sterkt duftende planter er en gammel tro, som ogsaa giver sig udtryk i enkelte plantenavne (f. eks. det engelske *fleabane,* loppeurt, loppesæv o. s. v). Særlig mentes den røg enkelte planter frembragte naar de brændtes, at være ubehagelig for lopperne, som straks skulde opgive boliger, hvor de merkede denne. Størst tiltro har endel kurvblomstrede nydt i denne henseende; et præparat, der stammer fra bladene af en *pyrethrum*[1] fra Kaukasus var saaledes i sin tid meget anvendt i Rusland til at fordrive lopper med ligesom ogsaa malurt *(artemisia)* tillagdes lignende egenskaber. I en gammel engelsk bog findes saaledes et vers herom, der i oversættelse lyder saaledes:

Mens malurt staar i frø, tag en haandfuld deraf
For at fri dig fra lopper, naar vaaren er nær;
Naar Dit kammer er feiet, malurten strød rundt,
Da er helt Du befriet for loppernes hær.

Det „feiede kammer", har visselig i dette tilfælde fuldt saa meget at betyde som malurten. Naar der i verset nævnes „vaar" i denne forbindelse, saa skriver det sig fra en gammel overtro, der ogsaa har ført til, hvad der endnu er brugelig i Kent, at man nemlig den 1ste mars skal holde dørene lukkede for i de næste tolv maaneder at være fri for loppernes angreb.

Loppernes muskelstyrke er, ligesom insekternes i det hele, særdeles stor i forhold til deres størrelse. Vil man faa en brugelig sammenligning istand mellem dem og de høiere dyr, for at illustrere dette, saa er der mange punkter, som ikke netop ligger saa lige i dagen, men som maa tages med i regningen, før man kan komme til et fuldt paalideligt resultat. Ellers kommer man let til meget store tal, som bare er overdrevne og ser paafaldende ud, men som mangler ethvert videnskabeligt værd. For eksempel siges det om loppen, at den er istand til at hoppe til en høide at en fod, hvad der er omtrent 100 gange dens egen længde, naar vi tar en fuldt udvokset hun som udgangspunkt, og dette synes man gjerne er en kolossal præstation, idet man sammenligner med de tal, man vilde komme til, om et af de større pattedyr skulde være istand til at hoppe lige mange gange sin egen længde. Med dette som sammenligning vilde det visselig ogsaa

---

[1]) Vort almindelige insektpulver stammer fra frøene af en *pyrethrum.*
Red. anm.

være et bevis paa kolossal muskelstyrke hos loppen, idet det vilde svare til om en mand af middelhøide kunde gjøre et lodret hop op i luften til 160 meters høide.

Men denne sammenligning er i høi grad haltende og et hop til en saadan høide vilde ikke paa nogen maade forudsætte den samme muskelstyrke som hos loppen, men tvertimod en langt større. Problemet er i virkeligheden ikke saa enkelt, som det ved første øiekast synes. Lad os antage, at en loppe hopper til en høide af 30 cm. Det arbeide den da udfører er lig dens vegt multipliceret med denne veilængde. Hopper nu et menneske til samme høide, saa er det udførte arbeide i dette tilfælde ogsaa lig vegten gange 30 cm. Det vil sige, at arbeidet i sidste tilfælde er saa mange gange større end arbeidet i første, som menneskets vegt er større end loppens. Men saa opstaar spørgsmaalet om den kraft, som haves til disposition til udførelsen af disse arbeider. Forudsætter vi, at mennesket og loppen har samme bygning og muskler af samme beskaffenhed, saa staar denne kraft i ligefrem forhold til musklernes rumfang, som atter er proportional med vegten, naar dyrene er byggede paa samme maade. Veier saaledes mennesket 50 kg. = 50 000 gr., loppen 0.05 gr., saa er det arbeide, der udføres, naar mennesket hopper til en høide af f. eks. 30 cm., 1 000 000 gange større end det, loppen udfører ved at hoppe til samme høide. Men samtidig raader mennesket over 1 000 000 gange større muskelstyrke, og følgelig udkræves der lige virksomme muskler for menneskets kraftproduktion ved at hoppe 30 cm. som for loppens hop til samme høide. Hoppets høide lærer os derfor i og for sig intet om insektets overlegenhed med hensyn til musklernes relative styrke.

Men spørgsmaalet kan ogsaa betragtes paa anden maade. Plateau har nylig udført endel forsøg til bestemmelse af insekternes muskelstyrke, idet han har søgt at udfinde, hvor stor vegt de kan løfte, og skjønt loppen ikke synes at have været blandt de insekter, han har eksperimenteret med, kan alligevel de resultater, hvortil han er kommet, tjene til at kaste lys over spørgsmaalet. Fremgangsmaaden var følgende: En trang rende blev klædt med tøi, for at give godt fodfæste, og i denne blev insektet anbragt, efterat der var fæstet til dets krop en fin traad. Traadens fri ende blev ført over en liden rulle i enden af renden og forsynet med en liden skaal, i hvilken der blev fyldt sand indtil insektet ikke mere orkede at løfte den. Den vegt, som

medgik hertil blev bestemt og da ogsaa insektets egen vegt var kjendt, kunde forholdet mellem legemsvegten og styrken let beregnes. Ved at eksperimentere paa denne maade med forskjellige almindelige insekter kom Plateau til resultater, som er noksaa merkelige og som ved første øiekast synes temmelig urimelige. Han fandt, at jo mindre insektet er, desto kraftigere er det i forhold til legemsvegten, og at insekternes styrke er forholdsvis langt større end hvirveldyrenes. En bie, der veier 0.09 gr. formaaede saaledes at løfte en vegt svarende til 23.5 gange sit eget legeme, mens en stor humle, som veiede fire gange saa meget, havde en muskelstyrke, der alene var lidt over halvparten heraf, eller nøiagtigere udtrykt, alene kunde løfte 14.9 gange sin egen legemsvegt. Paa samme maade kunde en stor oldenborre, der veiede 0.94 gr. ikke løfte mere end 14.3 gange sin egen vegt, mens en betydelig mindre beslegtet art, som kun veiede 0.153 gr., d. v. s. ca. $^1/_6$ saa meget, var sterk nok til at løfte 24.3 gange saa meget, som den selv veiede eller mere end halvdelen af, hvad dens store slegtning formaaede.

Sammenligner vi nu disse resultater med de, som kjendes for de høiere dyrs vedkommende, saa finder vi, at mens insekter kan løfte 14—23.5 gange sin egen vegt, saa er et menneskes eller en hests muskelstyrke, udtrykt paa samme maade, latterlig liden, idet den kun svarer til 0.86 og 0.53 af legemsvegten. Den store relative muskelstyrke hos insekterne skyldes dog ikke nogen særlig fremtrædende egenskaber ved deres muskler, men er simpelt væk en ligefrem følge af deres lidenhed. Thi med muskler af samme bygning afhænger selvfølgelig den kraft, hvormed de kan trække sig sammen af antallet af muskelfibre,[1]) d. v. s. den afhænger af muskelens tversnit og er derfor propertional med kvadratet af tvermaalet — tvermaalet multipliceret med sig selv. Vegten derimod afhænger af volumet og er derfor proportional med tredie potens af størrelsen udtrykt i længdemaal. Forholdet er altsaa det, at eftersom størrelsen tiltager, saa vokser vegten langt sterkere end musklernes sammentrækningskraft, det vil med andre ord sige, at jo mindre dyret er, desto sterkere — forholdsvis — maa det være. Mens det derfor er ganske rigtigt, at insekterne i forhold til størrelsen er meget sterkere end større skabninger, som mennesker og heste, saa forudsætter dette fortrin ikke

---

[1]) En muskel er som bekjendt sammensat af langsløbende fibre.

med nødvendighed, at deres muskler er saa meget bedre beskafne, men det kommer simpelthen af, at de er saa meget mindre. I virkeligheden er det saaledes, at hvis deres muskler var af lige god kvalitet som hvirveldyrenes, saa vilde de, i overensstemmelse med denne maade at regne paa, være meget sterkere end de er. Deres „absolute muskelstyrke", som Plateau kalder det, er i virkeligheden liden i forhold til de høiere dyrs, den „relative" derimod overordentlig stor. Kunde vi derfor, uden at forandre dens bygning og musklernes kvalitet, forstørre alle loppens dimensioner, saa vilde dens relative muskelstyrke lidt efter lidt aftage og naar den naaede op til størrelse som et menneske, saa vilde den vise sig at være blevet et meget underlegent dyr.

I denne forbindelse kan vi omtale de saakaldte dresserede lopper, som undertiden fremvises af omreisende gjøglere. Den største vanskelighed ved at dressere lopper, synes at være den at faa dem vænnet af med at hoppe og bragt til at bevæge sig i jevn og regelmæssig gangart. En af de methoder, som anvendes forat opnaa dette maal, er at lukke dem inde i runde æsker med glaslaag og lade disse dreie sig rundt hele tiden. Hvert hop straffer da sig selv ved at bringe dem til at støde heftig an mod æskens sider og paa grund af omdreiningen blir de rimeligvis samtidig svimmel: de synes herved at gjøres kjed af alle forsøg paa at hoppe og vænner sig efter en tids forløb til at vandre roligt afsted.

En amerikansk entomolog, W. H. Dall, som engang besøgte et loppetheater for at komme paa det rene med, i hvilken udstrækning deres øvelser var resultatet af dressur, og hvorvidt de altsaa viste nogen lærvillighed, kom til det resultat, at deres bevægelser var resultatet af insektets bestræbelser for at undslippe; naar det undertiden gav indtryk af, at flere dyr samvirkede i udførelsen af sine kunster, hvad der selvfølgelig vilde været det, som mest tydede paa intelligents, saa lod det sig ogsaa forklare paa mere nærliggende maade. Saaledes f. eks. naar lopperne „danser", det vil sige, naar de parvis spadserer rundt til melodien af en spilledaase. I dette tilfælde er to lopper af ens størrelse og styrke fæstede til hver sin ende af en yderst fin staaltraad, i ret vinkel mod denne og med ansigtet hver sin vei. Naar de da anstrænger sig for at slippe løs, gaar de hver sin vei og kommer uden at ville det til at bevæge sig i en kreds. Forat styrke illusionen pleier der at istandbringes et saakaldt orkester, bestaaende

af lopper, der er fæstede foran smaa kopier af forskjellige musikinstrumenter. Da de er fæstede i opret stilling, kan deres ben blot bevæge sig omkring i luften, hvorved det faar udseende af, at de spiller paa instrumenterne, og hvis de ikke er flittige nok, kan de let bringes igang, idet en medhjælper pirker ved dem med en fjer. Da gir de sig straks til at sparke vildt omkring. Naar lopperne „duellerer“, saa bestaar det i, at to lopper fæstes i opreist stilling til smaa støtter af jerntraad og faar nogle fine pinder fæstede til sine forben. De stilles i saadan afstand, at de ikke naar i hinanden med andet end sine træsabler, og naar de nu sparker forat komme løs at sin tvungne stilling, hænder det af og til, at „klingerne“ krydses og slaar mod hinanden, som om de var i kamp. Frank Buckland meddeler, at de bedste lopper til theaterbrug kommer fra Rusland og betales med 3—6 pence pr. dusin.

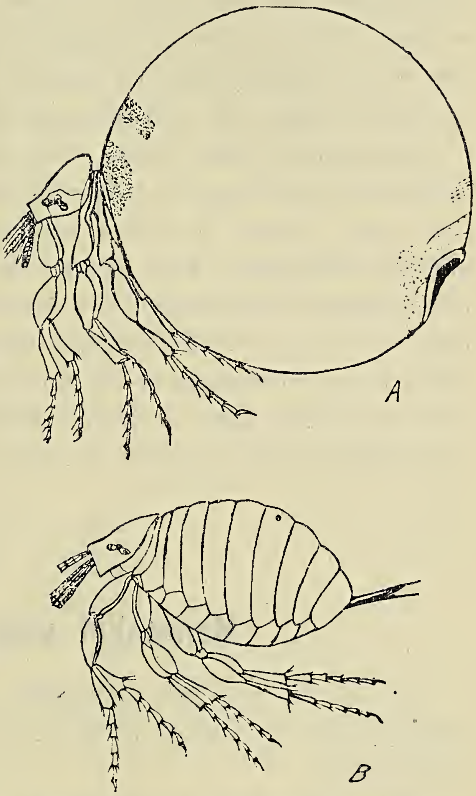


Fig. 32. Chigo *(sarcopsylla penetrans)*. Han *(B)* og drægtig hun *(A)*; forst.

Den almindelige loppe er udbredt overalt, hvad der heldigvis ikke er tilfældet med dens slegtning chigoen *(sarcopsylla penetrans*, fig. 32), et langt ubehageligere insekt, der hører hjemme i Amerika. Dette dyr, der ser omtrent ud som en liden loppe, er særlig merkelig og plagsom derved, at hunnen borer sig ind under huden paa sine ofre, og at dens bagkrop derefter — idet eggene udvikler sig — svulmer sterkt op, hvorved der frembringes betændelser, bylder og andre ulemper, der undertiden kan ende med døden. Naar hunnen er befrugtet, opsøger

den en passende vært, i hvis fod den borer sig ind, helst under neglen, idet hele kroppen begraves under huden, saa blot den bagerste ende af bagkroppen er synlig. Mens den ligger gjemt paa denne maade udvikler eggene sig, idet samtidig bagkroppen svulmer op til sin mangedobbelte størrelse og blir stor som en liden ert. Resten af dyret beholder derimod sin normale størrelse. Det kan ikke vække forundring, at dyret efter en saadan kraftanstrængelse ikke kan antage sin tidligere form, og at dets tilværelse derfor slutter, saasnart eggene er lagte. Fra hunnen er befrugtet, til eggene er lagte, lever dyret kun for sit afkoms skyld, og derefter dør det, idet der i saaret ikke blir andet tilbage end et indskrumpet skind.

Larverne af dette insekt lever omtrent paa samme maade som larverne af vor loppe og holder til paa sandige strandbredder ofte i stort antal. Ogsaa de voksne insekter lever paa lignende steder, og naar de forekommer i huse har det rimeligvis sin grund i, at de ikke blot hjemsøger mennesket, men ogsaa forskjellige dyr — hunde, mus o. l. — af hvilke de saa transporteres ind i husene. Dette insekt er det utaaleligste af alle menneskets parasiter blandt insekterne. Ved menneskets hjælp er det fra Amerika bleven overført til Afrika, men heldigvis synes det ikke at kunne trives udenfor troperne.

Mennesket som motor.[1]

En af de betydeligste opdagelser, som den eksperimentelle naturvidenskab har frembragt, er loven om materiens og energiens uforgjængelighed.

For en overfladisk betragtning ser det vistnok ud til, at begge dele gaar tilspilde i den omsætning, som uophørlig finder sted; men dette er kun tilsyneladende, idet saavel materien som energien ofte antager former, som let kan undgaa vor opmerksomhed.

Naar et lys brænder, forekommer det os, at alting efterhaanden forsvinder, men ved at opsamle forbrændingsprodukterne kan man overbevise sig om, at de stoffer, som oprindelig dannede lyset, er tilstede i form af gaser. Ligeledes bringes vi let paa den tanke, at

[1]) Delvis efter *Prometheus*.

kræfterne arbeider forgjæves, idet resultaterne blir smaa og tildels umerkelige.

Naar man f. eks. gnider sig i hænderne, udfører ikke muskelkraften noget arbeide i almindelig forstand, og den tanke ligger derfor nær, at denne aktion af kraften blir virkningsløs, imidlertid kan enhver forvisse sig om, at under gnidningen vil en opvarmning finde sted, den mekaniske virksomhed, som er udfoldet under gnidningsprocessen, har fremkaldt varme, der er en af energiens ytringsformer. At varmen under gunstige omstændigheder igjen kan overføres i mekanisk arbeide er en sandhed, som f. eks. enhver dampmaskine fastslaar.

Fra ét fysisk eller kemisk synspunkt kan der saaledes ikke være tale om „spildte kræfter". En anden sag er det, at man kan anvende dette udtryk, naar kræfternes aktioner er uden nyttevirkning i naturens eller menneskets økonomi.

I et af de sidste møder forrige aar i det polytekniske selskab i Berlin omtaltes de forsøg, som var anstillede af Dupin, Coulomb og Rühlmann forat konstatere størrelsen af det mekaniske arbeide, som et menneske kunde udføre. Dupin bestemte værdien af en alpeførers arbeidsydelse. Som gjennemsnitsvegt for en saadan satte han 70 kg., hvortil kom en belastning af 12 kg. Den lodrette stigning pr. time antoges at være 400 m. i gjennemsnit. Efter en daglig arbeidstid af 10 timer faaes som numerisk værdi for førerens dagverk 82 $\times$ 400 $\times$ 10 = 328 000 kilogrammeter (kgm.). Ved arbeide forstaaes nemlig i mekaniken produktet af den virkende kraft og den tilbagelagte veilængde i kraftens retning, og som arbeidsenhed sætter man det arbeide, som udføres, naar 1 kg. løftes 1 m. op, denne enhed benævnes kilogrammeter. 8 kg. løftet til en høide af 3 m. representerer altsaa et arbeide paa 8 $\times$ 3 = 24 kgm., og det samme arbeide udfordres for at hæve 3 kg. 8 m.

Coulomb lod en mand, som veiede 70 kg. bære en vedbyrde paa 68 kg. til sit værelse, som laa 12 m. over jorden. Paa en dag gjorde vedbæreren 66 vendinger, og det udførte arbeide blev saaledes (70 + 68) $\times$ 12 $\times$ 66 = 109 296 kgm. Det er en selvfølge, at nedstigningen heller ikke kunde foregaa uden forbrug af arbeidskraft, Coulomb satte den arbeidsmængde, som nedstigningen krævede til $^1/_{25}$ af det udførte nyttige arbeide, saaledes blev mandens daglige arbeidsydelse 113 668 kgm.

De interessanteste og nøiagtigste undersøgelser over denne gjen-

stand er foretagne af Rühlmann. Ligesom Robert Mayer, grundlæggeren af den mekaniske varmeteori, antog ogsaa Rühlmann, at det menneskelige legeme er en motor, ved hvilken kropsvarmen, som udvikles ved forbrændingen af det i næringsmidlerne indeholdte kulstof og vandstof, omsættes til mekanisk arbeide.

Som enhed for varmen benyttes 1 kalori d. v. s. den varmemængde, som behøves til at opvarme 1 kg. vand fra 0° til 1° C. Da der ved forbrændingen af 1 kg. af hver af de to elementer kulstof og vandstof udvikles henholdsvis 8 080 og 34 462 kalorier, og da endvidere en middelsterk mand i 24 timer kan forbrænde 0.252 kg. kulstof og 0.01558 kg. vandstof, saa blir menneskets ernæringsvarme i døgnet: $0.252 \times 8\,080 + 0.01558 \times 34\,462 = 2\,573.08$ varmeenheder. Nu er altsaa mekanisk arbeide og varme, hvad man kalder, ækvivalente, saaledes at mekanisk arbeide kan omsættes i varme og omvendt, og det er da naturligt, at der til en bestemt varmemængde svarer en bestemt arbeidsmængde. Dette er godtgjort gjennem mange undersøgelser, og man har fundet, at 1 kalori er jevngod med 425 kilogrammeter, en størrelse, som benævnes varmens arbeidsækvivalent. Er saaledes menneskets ernæringvarme = 2 573.08 kalorier, vilde en mand i 24 timer kunne udrette et arbeide paa $2\,573.08 \times 425 =$ omtrent 1 094 000 kilogrammeter, under forudsætning af, at den hele varmemængde blev omsat i arbeide. Tallet 1 094 000 gir altsaa et teoretisk maal for menneskets arbeidsevne.

Tages forholdet mellem den virkelige og den teoretiske arbeidsydelse, beregnes med andre ord motorens virkningsgrad, faaes for den ovennævnte alpeførers vedkommende $\frac{328\,000}{1\,094\,000} = 0.30$.

I gjennemsnit kan man sætte virkningsgraden af mennesket som motor til 0.26, og det vil altsaa sige, at af det arbeide, som svarer til den indtagne nærings forbrændingsvarme, blir kun 26 % virkelig ydet. De øvrige 74 % gaar tabt under stofvekselen.

Denne nytteeffekt er fortrinlig, og mennesket kan stilles i klasse med de bedste motorer. Som arbeidsproducent er mennesket saaledes 4 gange saa god som almindelige dampmaskiner, hvis nytteeffekt i gjennemsnit er 0.063. Imidlertid maa her tages i betragtning, at dampmaskinen nøier sig med billigere føde, da kullene koster omtrent 30 gange mindre end den menneskelige næring. *O. N.*

En flyvemaskine.

Siden afdøde Ikarus' dage har flyvemaskinen staaet som et lokkende problem for opfindsomme sjæle og antallet af patenter paa denne slags indretninger er overordentlig betydeligt. Antallet af saadanne patenter, som er udløben og bleven ugyldige udenat komme til anvendelse er imidlertid nøiagtig ligesaa stort, og latterliggjørelse og mistro har altid været det, som nye flyvemaskinopfindere sikrest har kunnet gjøre regning paa som løn for sit arbeide — ofte ogsaa brukne lemmer og undertiden en knækket nakke.

Disse hyggelige udsigter afholder imidlertid ikke folk fra paany at forsøge sig i denne retning — heldigvis, tør vi sige, thi der er saa mange af videnskabens og teknikens grene, hvor det, som man i lang tid har anseet for umuligt, har vist sig ikke alene udførligt, men særdeles nyttigt for menneskeheden. Og det er ikke med flyvemaskinen og dens slegtning, den styrbare ballon, som med det berømte *perpetuum mobile*, at videnskaben tør paastaa, at de er umuligheder. *Perpetuum mobile* er en fysisk umulighed; det vilde stride mod fysikens love. Flyvemaskinen og det styrbare luftskib kan ikke bevises at være umulige, og om der end stiller sig mange tekniske vanskeligheder i veien for deres praktiske udførelse, saa er der intet, der berettiger os til at paastaa, at de ikke gjennem en opfinders geniale greb imorgen eller iovermorgen kan træde ind i virkelighedens verden.

Den flyvemaskine, som har givet anledning til disse bemerkninger træder ikke ind i verden med synderlig brask og bram og med fordring paa at forandre verdens udseende. Dens opfinder ser og indrømmer, at hans maskine nærmest er et legetøi uden praktisk anvendelighed, men ingen vil kunne overtage garanti for, at dette legetøi ikke kan udvikle sig til en brugelig indretning og bære spiren i sig til en løsning af det gamle problem.

De tre afbildninger (fig. 33, 34 og 35) viser nogenlunde, hvorledes apparatet er beskaffent. Det er gjort af træspiler (vidje) overtrukne med tøi (shirting) og er nærmest konstrueret efter model af flagermusens vinger. Oventil er vingerne afstivede ved hjælp af et par træstænger og udspændte metaltraade, der ogsaa staar i forbindelse med den især paa sidste fig. tydelige „hale". Denne tjener ikke egentlig til at styre apparatet med, men har som sin væsentligste

opgave den at bevirke, at vinden altid træffer det omtrent ret forfra. Hidtil er det nemlig væsentlig lykkes flyvemaskinens konstruktør, hr.

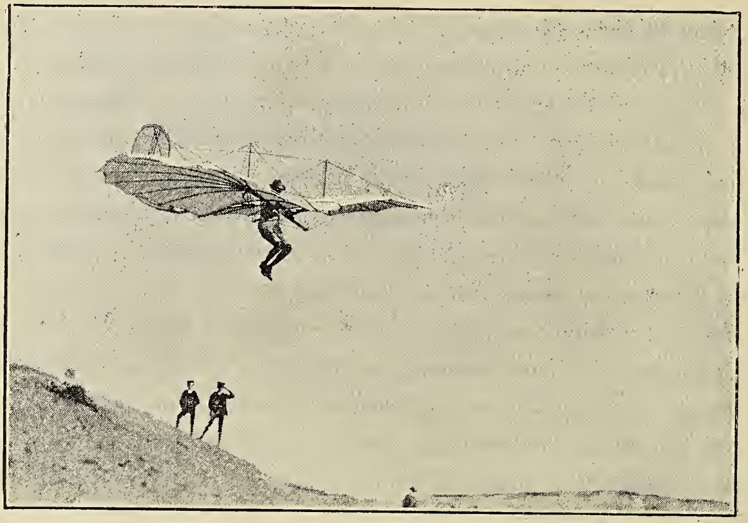


Fig. 33.

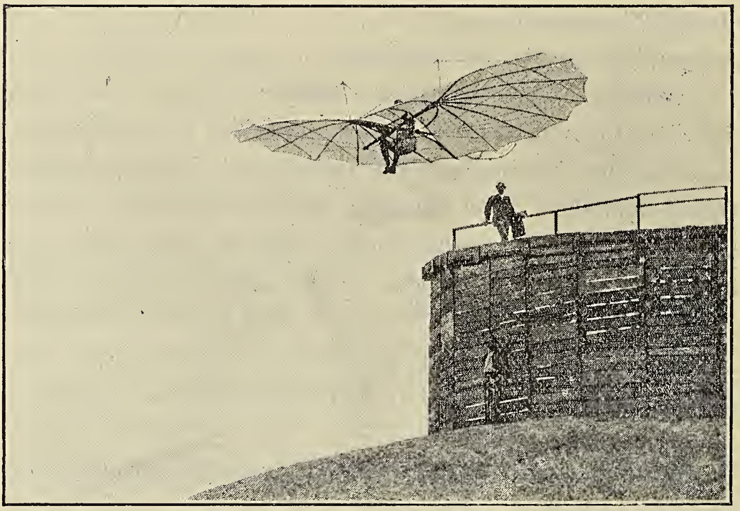


Fig. 34.

Otto Lilienthal, at „svæve“ mod vinden, og det er meget om at gjøre at have denne ret forfra, da den ellers let bringer hele maskinen til at kantre

Maskinen bestaar af vingerne og halen alene; nogen motor findes ikke, og vingerne er ikke engang bevægelige. De er fast forbundne med nogle tverstænger til hvilke den flyvende holder sig fast under flugten uden at være fastspændt paa nogen maade. Apparatets vegt er ganske ringe — kun ca. 20 kg. — og vingefladen i forhold hertil meget betydelig, idet den udgjør 14 kvadratmeter. Den eneste styring, hvorom der ved en maskine som denne kan være tale, er den, som foregaar derved, at den flyvende ved at ændre sin stilling kan forlægge apparatets tyngdepunkt og derved forandre vingernes stilling i

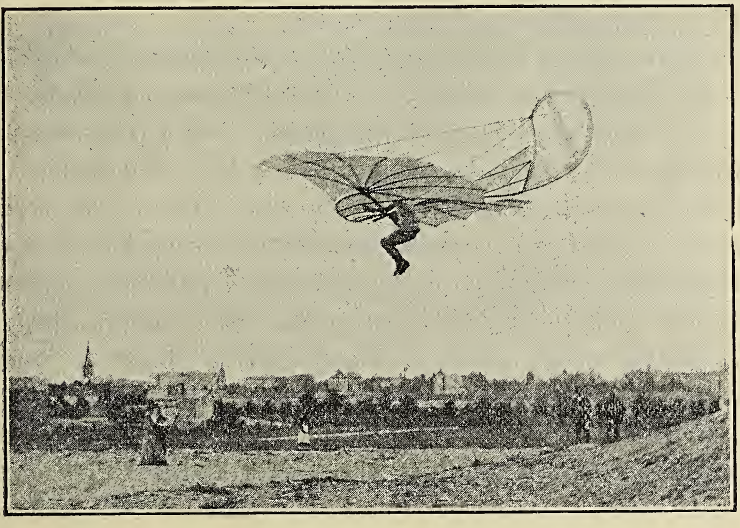


Fig. 35.

forhold til vinden — bringe denne til at virke mod vingefladerne i en spidsere eller mindre spids vinkel.

Men til at kunne gjøre dette hører, der selvfølgelig adskillig øvelse i apparatets brug. Det er ikke ganske ligetil at benytte det, og opfinderen har ogsaa først efter lang tids øvelse, forbundet med stadig forbedring af apparatet, bragt det til at flyve, eller rettere svæve, længere strækninger. Efter hele maskinens konstruktion, mangelen paa motor o. s. v., er det jo ikke egentlig aktiv flugt, som kan udføres ved dens hjælp, men nærmest en svæven eller kredsen, der svarer til den maade, hvorpaa dygtige flyvere blandt fuglene bevæger sig gjennem luften uden at røre vingerne.

Sine første øvelser begyndte Lilienthal i sin have, idet han sprang ud fra et springbræt paa en meters høide. Eftersom apparatet forbedredes, og øvelsen steg, forhøiedes springbrættet og afløstes senere af et taarnlignende stillads, der sees paa fig. 34, anbragt paa toppen af en høi. Fra dette stillads fløi han indtil 50 meter ud i det omliggende terræn oftest i en skraa linje med 10—15° heldning ned mod jorden. Naar man nærmer sig denne, gjælder det at løfte vingerne mod vinden, saa farten blir langsommere, og stødet ved landingen ikke for sterkt.

Senere har Lilienthal udstrakt sine forsøg videre og fløiet ud fra større høider, idet samtidig det gjennemsvævede veistykke er blevet større og større, 250 meter og mere.

I sterk vind er flugten betydelig vanskeligere end under vindstille og ved ganske svag bris, og da kan det ogsaa let hænde, at den flyvende, istedetfor at nærme sig jorden i en jevn skraalinje, blir drevet iveiret, saa flugtretningen kommer at blive en bølgelinje.

At dette kan indtræffe synes at være noget af det, som mest tyder paa, at vi i den Lilienthalske maskine virkelig kan have et udviklingsdygtigt apparat for os. Naar det ved at regulere vingernes stilling til vinden kan lykkes at hæve sig tilveirs mod vinden, saa er jo en noksaa vanskelig side af flugtspørgsmaalet bragt sin løsning et betydeligt skridt nærmere.

Lilienthal opfatter foreløbig sin flyvemaskine som et sportsredskab og mener, at dens fremtid for det første vil ligge deri, at den faar en mere udstrakt anvendelse i idrættens tjeneste. Han henviser til, hvorledes cyklerne er forbedrede og fuldkommengjorte i de senere aar, efterat cyklesporten har taget fart, og mener, at hans flyvemaskine paa lignende maade, naar den blir tat i brug af sportsinteresserede, vil blive forbedret og udviklet. I høie toner udbreder han sig om fornøielsen ved at svæve frit gjennem rummet og om flugtsportens mange fortrin og peger saa kun i forbigaaende paa muligheden af, at apparatet fra sportsredskab kan udvikke sig til en brugelig maskine, der kan ledes og styres gjennem luften efter behag og benyttes af mennesket til gjennemløb af langere strækninger.

Afbildningerne er udførte efter øiebliksfotografier af den bekjendte Anschütz og giver et fuldt naturtro billede af maskinens udseende i brug.

Det kan ikke nægtes, at de giver et ganske forbløffende indtryk

af, at vi her virkelig er indtraadt i en ny fase af arbeidet henimod løsning af flugtspørgsmaalet, og at udviklingen kanske vil gaa noksaa hurtig for sig, tør man kanske vente af den grund, at man i tyske og østerrigske ingeniørkredse har optaget den sag, det her gjælder, til ganske ivrig og indgaaende behandling. —*t.*

Lidt om ræven.

Det er ikke egne iagttagelser, jeg her leverer tilbedste, dertil har jeg havt altfor liden anledning til at studere rævens liv i skog og mark; men beretningernes troværdighed tror jeg nok at kunne indestaa for, da jeg har dem fra en ældre landmand, som har drevet rævefangst i seksti aar.

At ræven er ful, ved enhver, som kjender den — og det har vel især de faaet merke, som paa en eller anden maade har stræbt den efter livet. Dens fulhed er ikke for ingenting gaaet over i folkemunde. Det heder jo om en eller anden rigtig udspekuleret kjæltring, at han er en ræv, eller at han gaar med en ræv bag øret. Og i eventyrene ser man jo, at ræven narrer baade troldene og bjørnen. Dette er nu rigtignok bare digt og paafund, men sandt at sige om de virkelige rævehistorier gir de digtede meget efter i retning af udspekuleret fulhed.

Her er en historie.

Min meddeler gaar en vinterdag for flere aar siden ud i skogen for at se til en af sine rævesakse. Han havde hunden med. I saksen var en ræv. Han fik den fat, tog den i bagbenene, slog den med en stok mellem ørene, til han mente sig sikker paa, at den var død, slængte den saa paa ryggen og gik hjemover. Men tak sa'n! bedst han gaar, hugger mikkel sine tænder i hans ene arm. Den tænkte vel som saa: Nu overrasker jeg ham med mine tænder, saa han blir ræd, den djævel, og slipper mig, og saa tar jeg tilbens! Men manden slap ikke alligevel; han gav mikkel et par dygtige slag igjen. Se saa, nu var den da stokdød! Kommen hjem slængte han den fra sig paa en risvedhaug bortmed kakkelovnen; hunden lagde sig ved siden af og stirrede paa den; nu fandtes der ikke liv i den for to skilling.

Men ikke før havde min meddeler sat sig til middagsbordet, før mikkel reiser hovedet og ser sig omkring. Manden maatte hænge den i en messingsnor; da først fik han bugt med den.

Apropos! Jeg læste for nogle dage siden i „Intelligentssedlerne", at en ræv, som var skudt paa Hadeland, havde anstillet sig død i hele 14 — fjorten! — timer.

Seiglivet er han, den fyren. Den omtalte rævefanger siger, han har slaaet skallen paa den i smadder; endda har der været liv i den.

At lure ræven er ingen let sag; man maa være godt kjendt med dens vaner og ikke være altfor fremfusende, om man skal komme godt ud af den affære. Naar man om vinteren lægger ud rævesakse i sneen, maa man vogte nøie paa at dække over sine egne spor; merker ræven, der har været folk paafærde, aner den straks uraad og gaar „hus forbi".

Apropos, rævesakse! Burde man ikke se til at indføre en mere human fangstmaade, saa de barbariske rævesakse kunde komme ud af spillet. Det er et marterinstrument, som ingenlunde passer for vor oplyste tid.

Naar en ræv er kommen i saksen, kan den undertiden komme til at gaa med den hele døgnet igjennem. Den del af benet, som er nedenfor saksens vinger dovner vistnok af efter en tids forløb; men hvilke pinsler maa ikke dyret gjennemgaa, forinden det sker. Stundom hænder det ogsaa, at den faar slide sig løs, men med tabet af det ene ben. Lykkes det den ikke at slippe løs, slæber den saksen med sig gjennem skog og mark, og først naar den er udmaset, søger den i hi, hvis ikke rævefangeren forinden har indhentet den.

Man beskylder ræven for at være slem mod vildtet i skog og mark — med fjærkræ og hareunger især. Min meddeler tror imidlertid, dette for en stor del er en grundløs beskyldning, som hviler paa en misforstaaelse. Naar man ved og i rævehierne har fundet levninger af dyr, saa kan dette skrive sig fra, at ræven føiter omkring og samler til hus alt det rask og affald, som paa nogen maade smager af kjød, saaledes som man saa ofte ser hunden gjøre. Naar hareungerne blir udryddet i en trakt, saa skriver dette sig for en stor del sig fra de løse jagthunde, som jager paa egen haand. Min meddeler har iagttat meget af den slags. Imidlertid faar ræven skylden for det hele.

Derimod gaar det nok haardt ud over markmus og denslags

smaakræ, som det vrimler af i skog og mark, og naar lemænsværmen kommer, lever ræven herligen og i glæde.

Naar det gjælder at opspore markmus, har den en rent uforklarlig fin observationsevne. Min meddeler fortalte, at han en vinterdag kom over en eng; der havde nylig gaaet en ræv, som pludselig havde faaet tæften af en markmus under den flere kvart dybe sne; thi den havde gjort en rask afstikker og havde gravet et hul i sneen, og paa bunden af hullet laa levningerne af markmus, som havde maattet lade sit liv.

Om vinteren, naar det er smaat med mad i skogen, sniger den sig gjerne ind paa gaardene, søger i møddinger og binger efter affald; den er forsaavidt ikke kræsen af sig. Indunder jul, naar slagtningen gaar for sig, har den gode dage. Da konkurrerer den med kraaken og skjæren om slagteaffaldet. Disse fugle, som er særdeles forsynlige, har gjerne forskjellige forraadskamre, i sneen; men ræven — den skøier! — ved nok at finde disse gjemmer, og da sparer han dem ikke. Han stjæler alt, hvad han orker.

Det hænder nok i de sjeldneste tilfælde, at den anfalder nogen af vore husdyr; i hvert fald vogter den sig for at gjøre indbrud paa gaarde, som ligger i nærheden af det skogsnar, hvor den har hi. Den er svært pen og pyntelig i slige tilfælde. Min meddeler fortalte saaledes, at hans høns om sommeren til stadighed streifer langt ind gjennem skogen; men aldrig er nogen af dem blit røvet, tiltrods for at er fuldt op af ræv i nærheden. Hænder der en ulykke med dem, saa er det gjerne høgen, som er ude med sine fantestreger.

Ræven yngler som bekjendt i hi, som den enten graver selv eller stjæler fra grævlingen, der er langt bedre skikket til at være bygmester. Hiet graves gjerne i en liden forhøining inde i skoven; ikke skjult; ræven ynder at ha fri udsigt, saa den i tide kan opdage den sig nærmende fare. Hiet har en længere indgang, som fører ind til selve dagligstuen. Indgangen er ikke bredere, end at ræven med sin slanke og smidige krop kan komme ud og ind. Naar den er smuttet ind i hiet, er den frelst, saafremt man ikke finder paa at grave den ud; dette er imidlertid et temmelig vanskeligt stykke arbeide; merker ræven, at forfølgerne vil trænge ind i huset, forstikker den sig i en af sidegangene.

Naar ungerne vover sig udenfor hiet, iagttar ræven den største forsigtighed, for at ingen fiender skal overrumple dem. Min meddeler

kom en sommerdag fra et veiarbeide; hans vei faldt gjennem en skog, hvor der var et rævehi; han fik lyst til at titte bortom; kommen i nærheden opdagede han ungerne legende udenfor hiet; men et stykke undaf sad en af de gamle paa vagt. Han stod en lang stund og saa paa denne hyggelige familiescene; men pludselig er han blit opdaget; vips! var ungerne nedi hiet (de var paa en eller anden uforklarlig maade blit varskoet af den gamle), og denne sætter tilskogs.

Udenom yngletiden bruger ræven sjelden hiet. Den sover under aaben himmel; til leie udsøger den sig gjerne en aaben plads, helst hvor der er en liden forhøining, hvorfra den kan holde udkig i alle retninger. Der skal ikke meget støi til, før den hører det, og da betænker den sig ikke længe, før den tar benene fat. Om vinteren kan man ofte træffe paa slige ræveleier ude i skogen.

Adolf Skramstad.

Spetterne og telegrafstolperne.

Det er et eiendommeligt træk hos alle vore spettearter, at de jevnlig borer huller i tørre træstammer, uden at dette staar i forbindelse med deres søgen efter føde, eller indredning af rugeplads.

For at tilfredsstille denne trang til virksomhed angriber ofte de større arter, især grønspetten *(gecinus viridis)* — i mindre grad sortspetten *(picus martius)* —, telegrafstolperne, og da de undertiden anbringer flere huller i hver saadan stolpe, kan de ofte komme til at anrette paaviselig skade.

Det fremgaar af de oplysninger, som jeg ved telegrafintendantens velvillige hjælp har indhentet angaaende dette træk, at disse huller, hvoraf der kan være indtil et dusin i hver stolpe, næsten altid anbringes henimod stolpens top, en del er ganske smaa og atter forladte, andre noget dybere; men enkelte er saa fuldendte, at de danner en jevnt tømret gang gjennem stolpen. De udarbeides uden anden paaviselig hensigt, end som tidsfordriv; [1]) og kun undtagelsesvis gjøres hullerne

---

[1]) Det bliver vistnok i almindelighed antaget, at disse huller (ligesom andre), bliver anbragte under individernes søgen efter føde. Dette kan dog ikke være tilfældet. Saa øvede insektopsporere vilde ikke lade sig skuffe til at gjennemhulle en tør, med kobber-vitriol inpræegneret, og udvendig tildels malet eller tjærebredt stolpe, som vel aldrig regulært huser insekter eller deres larver; og endnu mindre skulde de, som paastaaet, kunne forledes dertil ved den lyd, som stolperne (paa haard grund) ofte frembringer, og som ansees for at kunne „ligne lyden af et summende insekt“. Det vilde ogsaa være uforklarligt, at saadanne huller ofte fuldendes, indtil de danner en glatvægget, helt gjennembrudt gang, der paa den modsatte side ender med en ligesaa stor aabning, som ved indgangen.

saa store, at de kunne benyttes som hvilested, eller som tilflugtssted i uveir. Som rugeplads har jeg ikke hørt dem omtalte hos os.

Mens enkelte distrikter synes ganske at gaa fri for deres angreb, har andre vist sig særligt udsatte. Som saadanne kan nævnes kystdistrikterne i Kristiansand stift, samt enkelte egne af Bergens stift.[1]) Terrænet er her dels løvskog (især birk), dels furuskog; men ogsaa paa temmelig tyndt skovklædte heier kan skaden spores. Det synes næsten, som om det er de enkelte stolpers beliggenhed, som lokker individerne. Ved en gaard ovenfor Mandal viste saaledes en stolpe sig helt gjennembrudt af et hul, 100—120 mm. vidt; dette hul fyldtes med en træprop, men det følgende aar var ogsaa denne angrebet, ligesom flere andre huller samtidigt vare paabegyndte i nærheden. Stolpen blev ombyttet med en ny; men aaret efter befandtes ogsaa denne at være angrebet.

Stolpernes egen beskaffenhed synes at være af mindre vegt. Saavel friske og nymalede, som gamle angribes; og har en saadan maattet fjernes, og er bleven ombyttet med en ny og tjærebredt, har undertiden, som ovenfor nævnt, spetten paabegyndt sit verk med denne, og næsten altid paa samme sted, som sidst.

De i hver trakt angrebne stolper følger i regelen efter hinanden, og danne en række af indtil et par kilometers længde, hvorefter kan følge et langt mellemrum, hvori ingen angrebne findes. Paa en omtrent 55 kilometer lang strækning fra Mandal til Kvinesdalselven findes saaledes ialt 24 angrebne stolper, men disse ere fordelte paa 4 grupper, mellem hvilke alle stolper er urørte. Det synes derfor, som om denne tilbøielighed blot tilhører enkelte individer. Paa denne maade kan det maaske forklares, hvorledes skaden pludselig kan spores i et distrikt, hvor den hidtil aldrig har været iagttaget. Saaledes indberetter en opsynsmand i Evanger (Voss), som i 30 aar har været ansat i dette distrikt, at der først vinteren 1892—93 blev fundne stolper, der var borede, men da paa en gang 6 saadanne. Det nævnte distrikt har neppe nogensinde manglet denne art (eller graaspetten).

Denne trang til virksomhed tilfredsstiller de større arter ogsaa derved, at de ikke sjeldent angriber tømmervægge paa ældre huse eller lader, og de kunne ogsaa herunder anrette virkelig skade.

Saadanne huller træffes jevnlig i de større dalfører i landets indre, eller i mindre bebyggede egne, hvor individerne lever mere uforstyrrede. Saaledes iagttog hr. Thorne vaaren 1887 ved en gaard paa Vesterø (Hvaløerne) en udlade, hvori der fandtes 22 huller, der dog blot havde gjennemtrængt bordklædningen, og paa en anden nærliggende 8 saadanne; alle var hakkede, som det her angaves, af sortspetten om vinteren. Enkelte af hullerne var saa store, at fuglen kunde faa plads indenfor, og den iagttoges ofte siddende her og titte ud.

For at bevare saadanne jevnligt udsatte steder har man tildels fundet det nødvendigt at nedskyde individerne. En forfølgelse af

---

[1]) Det er sandsynligt, at graaspetten *(gecinus canus)* her deltager med grønspetten i denne virksomhed.

spetterne vil dog efterhaanden neppe blive nødvendig. Efterat fyrstikindustrien har begyndt at konsumere de store masser af gamle popler, (hvilke altid er alle arters yndlingstræer), og grundeierne paa store strækninger har ryddet saa grundigt op mellem disse, at det næsten er undtagelse at se et eneste gammelt eksemplar tilbage er ogsaa spetterne hos os sterkt aftagne i antal. Dette er tilfældet saavel med graa- og grønspetten, som især med de to flagspetter (*dendrocopus leuconotus* og *d. major*); i noget ringere grad vil dette maaske spores hos den tretaaede spette (*picoides tridactylus*) og sortspetten, der er mindre sterkt knyttede til lavlandets løvskove, end de øvrige arter.

R. Collett.

Anmeldelser.

Meddelelser om Grønland. Udgivne af kommissionen for ledelsen af de geologiske og geografiske undersøgelser i Grønland.

Almenhedens opmerksomhed rettes ofte hos os paa det store polarland i nordvest; for et par aar siden var Nansens og hans fællers bedrift i alles munde; senere kom Astrups hæderfulde deltagelse i Pearys opdagelsesreise, og den samme kjekke unge Kristianiamand er som bekjendt paa nyt nordover. Foruden disse forskningsfærder har der paa Grønland foregaaet et mere stilfærdigt, men overordentlig vigtigt arbeide paa en systematisk undersøgelse af landet; denne har i en række af aar været bekostet af den danske stat. Dette foretagende har heller ikke været uden sine strabatser og farer, saaledes den for 9 aar siden afsluttede østgrønlandske ekspedition, der ledede af løitnant G. Holm og havde med som deltager en ung nordmand geologen kand. min. H. Knutsen.

Arbeidsresultaterne af de danske undersøgelser er nedlagte i den publikation, hvis titel ovenfor anførtes, og som nu maa ansees for hovedverket over Grønland, et verk, som vore danske frænder har stor ære af. Offentliggjørelsen sker i hefter, hvoraf forresten flere er nærmere at betegne som omfangsrige bøger end som hefter. Første hefte udkom 1879. Nu er udkommet det trettende og man har for sig en samling fortræffelige skrifter af geografisk, geologisk, botanisk og etnografisk indhold. Blandt de ethnografiske skrifter er der et arbeide „*The Eskimo tribes*“ af Rink, der som det vil være bekjendt af den nylig i „Naturen“ meddelte levnetsbeskrivelse, levede sine sidste aar her oppe i Norge. Alle skrifterne er fortræffelig illustrerede med karter og plancher.

H. Reusch.

Amund Helland: Tagskifere, heller og vekstene. Norges geologiske undersøgelse nr. 10. (Pris kr. 1.00.)

Hensigten med dette arbeide er at henlede opmerksomheden paa en del nyttige bergarter paa en saadan maade, at de, som maatte

ville forsøge paa at tilgodegjøre dem, kunde finde nogen veiledning. Der gives derfor praktiske anvisninger til prøve af skiferens kvalitet, omtales arbeidsmethoder og anføres formler til hjælp ved beregningen af det til en tækning fornødne antal skiferplader.

Der leveres derpaa en beskrivelse af ældre og nye skiferbrud i Norge, ordnede efter amterne. Man faar her en samlet oversigt over alt, som er kjendt om vore skiferbrud.

I et særligt afsnit omtales hellestensbruddene. I bogens sidste halvdel omhandles veksten.

Der gives først en redegjørelse for de forskjellige slags vekstens mineralogiske karakter og deres sammensætning, ligesom ogsaa for vekstenens geologiske forekomst. Efter en kortere omtale af nogle udenlandske forekomster gjennemgaaes alle de kjendte norske — ogsaa her ordnet efter geografisk beliggenhed.

Sluttelig følger et afsnit om vekstenens anvendelse i Norge i ældre tid.

Det hele arbeide vil, foruden at være af særlig interesse for alle i vor stenindustri eller i byggeforetagender interesserede, sikkerlig ogsaa være af interesse for en stor del af vort læsende publikum.

T. Ch. Th.

W. C. Brøgger: Lagfølgen paa Hardangervidda og den saakaldte „høifjeldskvarts". Norges geologiske undersøgelse nr. 11. (Pris kr. 0.80.)

Dette særdeles interessante arbeide fremholder en ganske ny opfatning af lagfølgen i det vestenfjeldske Norges høifjeldsregioner.

Allerede i aarene 1875 og 1877 undersøgte forfatteren de geologiske forhold paa Hardangervidden og indleverede i høsten 1877 sin aarsberetning tilligemed en kort sammenstilling af reisens resultater. Af flere grunde blev denne indberetning ikke offentliggjort. Da saa forfatteren 1892 havde anledning til et fornyet besøg i de tilgrænsende strøg, ledede dette til offentliggjørelse af saavel indberetningen fra 1877 som de siden den tid gjorte iagttagelser.

I indberetningen af 1877 opstilledes for Hardangervidden saadan lagfølge:

Grundfjeld (for en stor del granit).

Derover:	1) Alunskifer	45—50 m.
	2) Kvartsit (Blaakvarts)	ca. 40 m.
	3) Uren marmor	ca. 10 m.
	4) Grøngraa fyllit	220 m.
	5) Forskjellige krystallinske skifere	300 m.
		620 m.

Alunskiferen er typisk udviklet særlig i den sydlige del af Vidda. I den fandt allerede for flere aar siden Th. Dahll en forstening *dictyograptus flabelliformis.*

Den under Viddas skiferformation liggende granit opfattede prof. Kjerulf som en „fodgranit", der som en smeltet masse skulde være

trængt op under den allerede forhaandenværende skiferformation. En del af denne skulde da være indsmeltet i graniten, mens den øvrige del skulde være bleven i høi grad forandret (metamorfoseret). Kjerulf mente endvidere, at den af Th. Dahll i Hulberget (paa Vidda) fundne *dictyograptus* var en ældre form og betragtede derfor hele høifjeldsformationen som tilhørende primordialtiden. Denne Kjerulfs opfatning stod i nær forbindelse med de i slutten af 70-aarene raadende anskuelser om dannelsen af krystallinske skifere. Man betvilede dengang forekomsten af krystallinske skifere yngre end grundfjeldet, naar de ikke kunne forklares ved en lokal kontaktmetamorfose.

Prof. Brøgger finder imidlertid, at hulbergets *dictyograptus* er den samme form som Kristianiafeltets. Den nederste afdeling af høifjeldsformationen svarer derfor til den siluriske etages afdeling 2 e. Den over alunskiferen følgende blaakvarts er et ækvivalent for den nedre del af den siluriske etage 3 ligesom den derpaa følgende marmor for orthocurkalken. Fyllitafdelingen kommer da at svare til etage 4. Saa kommer endelig over fylliten den mægtige gneissparagmitformation.

Kjerulf betragtede den som primordial. Tørnebohm troede ogsaa, at den var ældre end fylliten, men at den var trykket op og skudt over denne. Dette synes ifølge Brøgger, at have liden sandsynlighed for sig, og han mener, at den yngre gneisafdelings plads ovenover fyllitafdelingen er oprindelig, men at gneisen kun har undergaaet en sterkere metamorfose end fylliten. Den over fylliten hvilende gneis bliver da at opfatte som oversilurisk.

Fyllitformationens talrige kvartslinser opfattes som pseudomerfoserede kalklinser.

Forfatteren paaviser derpaa, at Kjerulfs opfatning af den underliggende granit som en yngre „fodgranit" maa være urigtig. Graniten tilhører grundfjeldet, men er bleven løftet op ved en slags centralmassiv oppresning. Kjerulf har angivet om labradorstenen fra Voss, at den gjennembryder skiferformationen, mens Tørnebohn opfatter den som ældre og tilhørende grundfjeldet. Forfatteren slutter sig her til Kjerulfs opfatning.

Som grund til metamorfosen antog Kjerulf virkningen af „fodgraniten". I modsætning hertil hævder Brøgger, at metamorfosen først og fremst er en trykmetamorfose fremkaldt ved engang overliggende nu borteroderede masser. At metamorfosen er sterkest i de øvre lag søger forfatteren antydningsvis at forklare derved, at de overliggende masser for en stor del har bestaaet af labrador- og gabbrobergarter. De fra disse eruptivmasser udskilte vandige opløsninger har da under høit tryk og høi temperatur hidført stofveksel og fremkaldt en stigning af den almindelige trykmetamorfose.

T. Ch. Th.

Carl C. Riiber: „Norges granitindustri". Norges geologiske undersøgelse nr. 12.

„Ikke mange lande besidder saa gode naturlige betingelser for en stor og indbringende stenindustri som vort." Vi har sten nok,

billig arbeidskraft og billig transport til lasteplads. Da det indenlandske forbrug af huggen sten er lidet, maa vor stenindustri væsentlig blive rettet paa eksport.

Vor storindustri, som før 1880 kun var ubetydelig, har fra dette aar af stadig havt større og større fremgang, og den tid tør vel haabes ikke at ligge saa fjern, da vi kan forsyne os selv med, hvad vi behøver af sten. Endnu i 1891 indførte vi sten til en værdi af 403 800 kr. I samme aar udførtes for vel 800 000 kr.

Foreliggende afhandling giver en oversigt over vor granitindustri paa dens nuværende standpunkt. Forfatteren har for „Norges geologiske undersøgelse" undersøgt det sydlige Norges syenit- og granitbrud i 1889 og 1891.

Afhandlingen giver interessante oplysninger om atmosfærernes indflydelse paa bergarterne, samt om prøver paa bergarternes tekniske anvendelighed.

Temmelig udførligt omhandles arbeidsmaaden i vore granit- og syenitbrud, hvorpaa der gives en kort karakteristik af det sydlige Norges vigtigste granitbrud. Afhandlingen vil sikkerlig læses med interesse og udbytte af enhver for vor storindustris interesseret læser. For at bogen kan være tilgjængelig for enhver, er prisen sat til kun 0.25.

T. Ch. Th.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør april 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	6.3	+ 4.6	17	14	0	21	48	0	0	17	28
Trondhjem	7.5	+ 4.2	17	27	÷ 1	9	14	÷ 42	÷ 75	8	7
Dovre	3.7	+ 4.1	11	18	÷ 4	9	28	+ 17	+ 155	12	27
Bergen	8.8	+ 3.2	17	9	1	22	46	÷ 50	÷ 52	10	27
Mandal	7.5	+ 2.5	16	30	1	7	84	+ 16	+ 24	29	23
Dalen	5.4	+ 1.7	14	18	÷ 4	22	48	+ 5	+ 12	17	27
Kristiania	7.2	+ 2.8	19	30	÷ 1	8	68	+ 40	+ 143	32	27
Hamar	5.4	+ 3.0	15	29	÷ 2	23	87	+ 65	+ 295	27	26

Trykfeil.

I forrige hefte pag. 109. linje 5 fra neden, staar: „fra den gamle til den nye tid", skal være stil.

Norges geologiske undersøgelse

har udgivet i kommmission hos **H. Aschehoug & Co.**

1. **Aarbog 1891.** (Indeholder blandt andet afhandlinger om torvmyrer, feldspat og granitindustri.) 50 øre.
2. **Homan: Selbu.** (Selbu kvernstenindustri behandles.) 25 øre.
3. **Vogt: Salten og Ranen** med særligt hensyn til de vigtigste jernmalm- og svovlkisforekomster samt marmorlag. 1 kr.
4. **Det nordlige Norges geologi.** Udg. af dr. Reusch, undersøgelsens bestyrer. Med Dahlls: Geologisk kart om det nordlige Norge. Tilsammen pris kr. 1.50.
5. **Stangeland: Torvmyrer under kartbladet „Sarpsborgs" omraade.** 25 øre.
6. **Vogt: Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige representerede jernmalmforekomster.** 1 kr.
7. **Vogt: Nikkelforekomster og Nikkelproduktion.** 40 øre.
8. **Stangeland: Torvmyrer inden kartbladet „Nannestads" omraade.** Kr. 1.25.
9. **Helland: Jordbunden i Norge.** (Denne bog indeholder en almenfattelig indledning om berg- og jordarter, beskrivelser over jordsmonnet i hvert herred i Norge og mange statistiske oplysninger om landets høideforhold og arealerne for dyrket mark, skov m. m. 2 kr.
10. **Helland: Tagskifer, heller og vekstene.** 1 kr.
11. **Brøgger, Lagfølgen paa Hardangervidda** og den saakaldte „Høifjeldskvarts". 80 øre.
12. **Riiber: Norges granitindustri.** 25 øre.
13. **Bjørlykke: Gausdal. Fjeldbygningen inden rektangelkartet „Gausdals" omraade.** 25 øre.
14. **Aarbog 1892 og 93.** (Indeholder blandt andet afhandlinger om „strandfladen" Valdres fjeldspat og glimmer, lerfaldet i Værdalen.) 75 øre.

Man kan hos enhver af landets boghandlere tegne sig som subskribent paa Den geologiske undersøgelses skrifter og saaledes faa dem tilsendte, eftersom de udkommer. Pris omtrent 4 kroner aarlig. Bøgernes billige Pris bedes bemerket.

Endvidere er udkommet: **Geologiske rektangelkarter.** (Den geografiske opmaalings forlag): Stenkjær, Skjørn, Levanger, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Meraker, Rindalen, Melhus, Selbu, Aamot (bladet i nord for Hamar), Gjøvik, Gausdal, Hamar, Eidsvold, Hønefos, Nannestad, Fet, Moss, Eidsberg, Tønsberg, Sarpsborg, Haus, Bergen. (NB. Bladet „Kristiania" er udsolgt.) Pris kr. 1.00 pr. blad.

Dahl og Kjerulf: Geologisk kart over det søndenfjeldske Norge. Prisen som tidligere var 8 kr., er indtil videre nedsat til 2 kr. Kun faa eksemplarer er tilbage. (P. T. Mallings boghandel.)

Kjerulf: Udsigt over det sydlige Norges geologie. Med atlas og **oversigtskart.** Kr. 12.00. (P. F. Steensballes boghandel.)

Reusch: Bømmeløen og Karmøen med omgivelser. Med 3 farvetrykte karter. Kr. 2.00. (P. F. Steensballes boghandel.)

Reusch: Almenfattelig veiledning ved benyttelsen af de geologiske rektangelkarter over sydøstlige Norge. Forsendes gratis til personer, som skriftlig henvender sig til Norges geologiske undersøgelses bestyrer.

Spørgsmaalslister til iagttagelse af jordskjælv forsendes gratis til enhver, som derom henvender sig til Norges geologiske undersøgelse eller „Det meteorologiske institut" i Kristiania.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

C. Christiansen: Lærebog i fysik. 2det bind. Elektricitet og lys. Med 222 afbildninger i teksten. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Verdens undergang. 2den levering. 85 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Nordisk tidsskrift för vetenskap, konst och industri utgifven af Letterstedtska föreningen 1894. Tredje häftet. (P. A. Norstedt & søner, Stockholm. Cammermeyer, Kristiania. G. W. Edlund, Helsingfors. G. E. C. Gad, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk lexikon. 36te levering. 90 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. Anden omarbeidede og forøgede udgave. Med farvetryk, kort og henimod 1000 tekstbilleder. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Tidsskrift for det norske landbrug. Udgivet af det kgl. selskab for Norges vel. 1ste aargang. 3die hefte. (Grøndahl & søn, Kristiania.)

Andr. M. Hansen: Menneskeslegtens ælde. Med talrige illustrationer. 1ste hefte. 1 kr. (Jac. Dybwad, Kristiania. G. E. C. Gad, Kjøbenhavn.)

Johan Wibe: Topografisk-historisk beskrivelse over Buskeruds amt. 1ste hefte. 1 kr. (Jac. Dybwad, Kristiania.)

Til „Naturen"s læsere!

Bjørlykke: Norske planter. Denne bog er særdeles let at bestemme planter efter, da den er fuld af tegninger. Pris kun 1 kr.

Reusch: Kortfattet geografi. Man bør lægge merke til denne bogs smukke farvelagte karter, dens billeder og dens reisebeskrivelser, der opliver teksten. 6te udgave. Kun 55 øre indbunden.

Reusch: Naturkundskab. No. 1, kr. 1.50, no. 2, 75 øre; trykt i ikke mindre end 115000 eksemplarer, mange billeder, sundhedslære.

Reusch: Læren om stenene og jordklodens bygning, illustreret, meget populært skrevet. 1 kr.

Reusch: Geologisk kart over de skandinaviske lande og Finland. 1 krone.

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

C. M. ROSS:

SYV SKILDERIER.

Pris Kr. 2.00, Porto 10 Øre.

DIGTE
af
Vilhelm Krag.
Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

NAT
Digte i Prosa
af
Vilhelm Krag.
Pris Kr. 1.50, Porto 15 Øre.

Paul Bourget:
DET FORJÆTTEDE LAND.
Oversat fra Fransk.
Pris Kr. 2.50, Porto 15 Øre.

Rudyard Kipling:
SKYGGER
Oversat af
Ingeborg von der Lippe Konow.
Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

SANGE FRA SYDEN

af
Vilhelm Krag
med illustrationer af
Thorolf Holmboe
Pris 4 kroner

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

o. 6. 18de aargang - 1894. Juni.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen.

Indhold.

Andor Hoel: Planeten Mars' fysiske geografi (med 4 fig.) 161
J. G.: Vore padder og vandsalamandre (med 2 fig.) 178
Otto N. Witt: Kunstig petroleum 185
Anmeldelser: *A.:* Fysik. — *W. M. S.:* Bier og honning. — *A. U.:* Norske biller 187
Mindre meddelelser: *Adolf Skramstad:* Kattene. — Et eg af geirfuglen. — Om rudimentære baglemmer. — Vakcination mod slangegift. — Abnorme eg. — Et middel til adskillelse af død og skindød. — Normaltiden. — Temperatur og nedbør mai 1894 190

AUG 31 1927

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 6te juli.

„Naturen"s prisbelønning.

Kr. 100.

Gjennem velvillig imødekommenhed fra et medlem af museets bestyrelse er red. sat istand til, foruden det sædvanlige honorar, at udbetale en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et emne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne kan indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen"s redaktion, Bergen, inden 15de juli d. aar,[1]) betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen"s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen"s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 15de april 1894.

Dr. J. Brunchorst.

---

[1]) Efter anmodning er indleveringsfristen forlænget fra 1ste til 15de juli.

Planeten Mars' fysiske geografi.[1]

Mine damer og herrer.

Blandt himmellegemerne i vort solsystem er der neppe noget, som i høiere grad end Mars har været gjenstand for indgaaende og alvorligt studium, og sjelden er resultater af astronomisk forskning blevne populærere end de, som vedrører denne vor naboplanet. Den har med rette været betegnet som en „anden jordklode", fra hvilken ethvert nyt budskab modtages med stigende interesse af et stadigt voksende publikum. Og aarsagerne hertil ligger ikke fjernt; man har ventet, at denne planets forholdsvis ubetydelige afstand i forbindelse med kikkertteknikens udvikling i vort aarhundrede skulde bringe klarhed i det interessante spørgsmaal om tilstedeværelsen af organisk, specielt intellektuelt liv i de fremmede verdener. Som eksempel paa, hvor vidt denne almeninteresse har grebet om sig, kan jeg nævne, at ved sidste oppositionstid, — begyndelsen af august 1892 — da Mars stod Jorden usædvanligt nær, nærmere end nogensinde siden 1877, sendte den amerikanske avis „New York Herald" en hel hær af reportere til nærsagt alle verdens observatorier for netop paa oppositionsdagen at interviewe de forskjellige astronomer angaaende deres iagttagelser. De erholdte meddelelser indløb samme dag til Newyork i udførlige telegrammer, der reproduceredes i en række spaltelange artikler. Fra „New York Herald" gik disse meddelelser brudstykkevis over i næsten alle aviser i den gamle og nye verden, og jeg kan erindre, at den mest opsigtsvækkende nyhed blev refereret ogsaa i vore dagblade. Jeg sigter her til iagttagelser, som blev gjort paa det berømte Lick-observatorium i Californien, og som af de derværende

[1]) Foredrag i „Selskabet til videnskabelighedens fremme i Bergen" den 19de febr. 1894.

astronomer iklædtes en fortolkning, der syntes at vende op ned paa de tidligere forestillinger om planetens topografi; specielt om fordelingen af land og hav paa dens overflade. Jeg vil senere komme tilbage til disse meddelelser.

Den sidste opposition, til hvilken man havde knyttet store forhaabninger, indbragte dog i virkeligheden ingen resultater, der har været af epokegjørende betydning for vort kjendskab til Marsoverfladen. Planeten stod lavt paa himmelen for alle observatorier paa den nordlige halvkugle, en omstændighed, som i høi grad vanskeliggjorde iagttagelsen, og af den sydlige halvkugles observatorier fortjener i denne forbindelse blot et at nævnes, nemlig en provisorisk station ved Arequipa paa den peruvianske høislette. Dette lille feltobservatorium var specielt indrettet for iagttagelsen af Mars.

Imidlertid var i en anden henseende aaret 1892 af stor betydning for Marsstudiet, idet den franske astronom Camille Flammarion udgav et interessant samlerverk „*La planète Mars et ses conditions d'habitabilité*", hvori han udførlig redegjør for dets historiske udvikling og de indvundne resultater fra kikkertens opfindelse af til nævnte sidste opposition. Idet jeg i det følgende skal give en kort oversigt over, hvad man ved eller antager om planetens fysiske forholde, vil jeg i væsentlige punkter følge Flammarions fremstilling.

Flammarion inddelede Marsstudiet i 3 perioder; den første fra kikkertens opfindelse til astronomerne Beer og Mädler (1830), den anden til Schiaparelli (1877), den tredje fra 1877 til vore dage.

Om end den første periode omspænder det længste tidsrum, kan man dog paa forhaand vente, at dens resultater ikke er synderlig betydningsfulde. Thi studiet af de fremmede planeters overflader er paa det nøieste afhængig af observationsmidlernes fuldkommenhed. Man finder derfor paa de gamle Marskarter kun lidet, der minder om planetskivens virkelige udseende, og mange af de mørke pletter, som de gamle astronomer har seet, kan kun tilskrives deres kikkerters ufuldkommenhed. Interessant er det imidlertid, at en hvid polarflæk er afsat allerede paa Cassinis kart af 1666.

Flammarion mener, at spørgsmaalet om planeten besidder en i geografisk henseende lignende overflade som jorden, ikke kan besvares af iagttagelserne fra den første periode. Derimod vil dette til en vis grad kunne ske ved de indvundne resultater fra 2den periode, takket være den praktiske optiks fremskridt.

Den anden periode (1830—1870) begynder med Beer og Mädler, hvem man skylder grundlæggende studier over planetens geografi. Allerede i 1840 saa de sig istand til at udfærdige en fuldstændig planiglobus over dens overflade, her reproduceret i fig. 36. I grove træk stemmer billedet godt med de detaljerede karter, som senere er udgivne. Det er her de mørke partier, man har antaget at være oceaner og havarme, det hvide land; som man ser, er det sidste i udstrækning langt overveiende.

Karakteristisk for denne periodes rent topografiske studium er den utallighed af karter, som den affødte. Ved sammenligning af

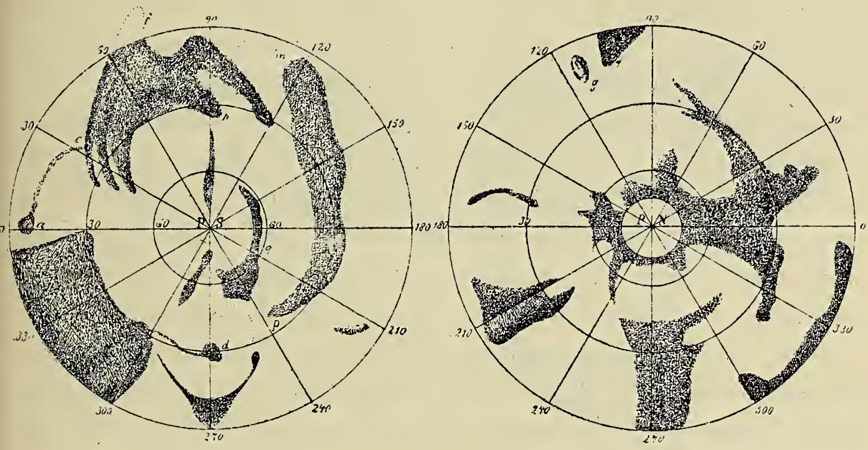


Fig. 36. Marskart af Beer og Mädler, 1840.

disse kom man i 1864 til det vigtige resultat, at de mørke og lyse pletter paa planetens overflade var underkastede betydelige variationer, som ikke tilstrækkelig kunde forklares ved feil i de forskjellige iagttageres instrumenter.

Fra Marsstudiets begyndelse til udgangen af 2den periode blev ialt udført 391 karter, i mangt og meget forskjellige, men dog visende flere fælles hovedtræk. At karter, der er blevne optagne samtidig, viser forskjellige konfigurationer, kan kun skrive sig fra mangler ved instrumenterne, ved de respektive observatorers øie eller deres evne til at opfatte grænsen mellem de forskjellige afskygninger. At denne

grænse som oftest er vanskelig at fastslaa, er ikke underligt, da lyset som reflekslys i og for sig er svagt og absorptionen stor ved dets gjennemgang gjennem de to atmosfærer. To; — thi ogsaa Mars har sin atmosfære.

Alligevel er der af Flammarion udgivet et detaljeret kart, som i det væsentlige maa betragtes som korrekt. Det er udarbeidet paa basis af de 391 afbildninger, sammenholdt med endel nyere fra den 3die periode; særlig har han fra de sidste hentet sit stof til afsætning af de saakaldte Marskanaler, opdagede af Schiaparelli i 1877. Dette generalkart er gjengivet i fig. 37.

Af have, der er underkastede utvivlsomme, — tildels periodiske — forandringer kan nævnes det saakaldte „Sanduhrhav" (paa venstre halvkugle), der fra tid til anden baade forandrer udstrækning og farve. Særlig synes dets venstre bred, oppe ved halvøen Hind at forrykkes, saa at store strækninger tørlægges for atter efter nogen tid at oversvømmes. Ligeledes er det runde indlandshav Terbi omgivet af vide tragter, som snart er lyse, snart mørke ɔ: snart ligger i dagen, snart atter overskylles af vand. Flammarionhavet viser sig ofte gjennemskaaret af enslags langstrakt sandbanke ligesom Meridianbugten (paa kartet ved grænsen mellem de to halvkugler) snart er rundt, snart er firkantet o. s. v.

I anledning disse iagttagelser bemerker Flammarion, at de bekræfter rigtigheden af den gamle forudsætning, at de mørke flækker udgjør vidstrakte vandsamlinger, have eller søer, mens de hvide partier er kontinenter eller øer.

Undersøgelserne i denne periode fastslaar med sikkerhed eksistensen af hvide polarkapper, hvis dimensjoner varierer med aarstiderne, og som tidlig fandt en naturlig forklaring som store snegebeter. Disses tilstedeværelse blir da en ny støtte for antagelsen af vandets forekomst, og det et vand, som maa vise lignende fysiske egenskaber som vort ɔ: det kan fortætte sig til sne og is og forvandle sig til skyer. Ved den i 1859 opdagede spektralanalytiske undersøgelsesmethode er det videre godtgjort, at det ogsaa i kemisk henseende er det samme som vort.

Mars's atmosfære er tynd og meget gjennemsigtig; den er lidet opfyldt af skyer, og der falder lidet regn. Derimod bedækkes ofte store strækninger af sne, selv i betydelig afstand fra polen, særlig paa

det efter Lockyer opkaldte fastland, hvilket leilighedsvis har givet anledning til den tro, at en af polerne var beliggende her.

Fordelingen mellem land og hav er paa Mars helt anderledes end paa jorden; mens havet hos os indtager $^3/_4$ af det samlede fladeindhold, udgjør det paa Mars kun $^1/_3$. Hertil kommer, at Marshavene sandsynligvis er meget grunde. De største landomraader findes paa den nordlige halvkugle; den faste grund ligger her høiere end paa den sydlige. Som bekjendt finder ganske det samme sted hos os; de store kontinenter Europa, Asien, Nordamerika og halvparten af Afrika ligger nordenfor ækvator; blot Sydamerika, Sydafrika og Australien søndenfor. De geologiske aarsager til udformningen af

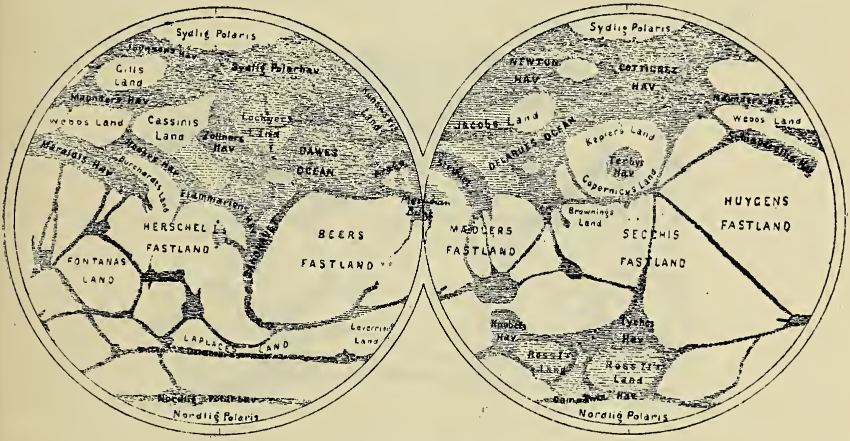


Fig. 37. Flammarions generalkart af Mars.

begge planeters overflader har altsaa sænket dem paa deres sydlige halvkugler, hævet dem paa de nordlige. Disse forhold finder for begge planeters vedkommende sin forklaring ved den sterkere tiltrækning, solen øver paa den nordlige end paa den sydlige halvkugle. Ved de tider, da den første skorpedannelse foregik, fik denne attraktionsforskjel indflydelse i den omtalte retning.

Idet Flammarion afslutter sin resumé af den anden periodes forskningsresultater, tilføier han, at „i det store og hele stadfæster observationerne ligheden mellem hin verden og vor“.

Med den 3die periode, der glimrende indledes ved italieneren Schiaparellis opdagelse af de omtalte kanaler, begynder imidlertid

Marsstudiet rigtig for alvor. Marsoverfladen blir yndlingsfeldtet for en hel stab af fremragende videnskabsmænds granskning, og en vrimmel af fænomener blir gjennem de nye og forbedrede observationsmethoder trukne frem til diskussion. Men med fænomenernes mangfoldighed og forskjelligartethed fulgte vanskeligheder ved deres forklaring; det var særlig ingen let sag at faa alt det nye til at passe ind under de gamle hævdvundne forestillinger. Man ser da ogsaa, hvorledes opfatningerne divergerer, hvorledes enkelte griber til ligefrem fantastiske forklaringer af dette eller hint; der fremsættes tilsyneladende vel begrundede anskuelser om planetens alder, der staar i den skarpeste modsætning til hypothesen om solsystemets tilbliven, og særlig har striden været hed angaaende tilstedeværelsen eller ikke-

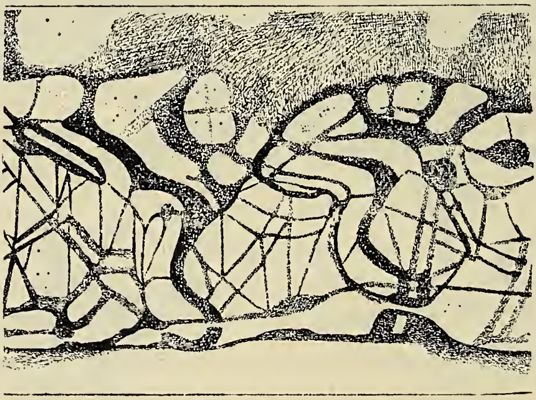


Fig. 38. Marskart af Schiaparelli 1886.

tilstedeværelsen af intellektuelle væsener. I dette spørgsmaals diskussion har kanalerne spillet en fremtrædende rolle; jeg skal nedenfor komme tilbage hertil.

Marskanalerne er smale, lange og forbausende rette havarme, der bringer oceanerne paa den sydlige og nordlige halvkugle til kommunikation. De er indbyrdes forbundne med tværgrene (se fig. 38) og det hele system minder næsten om jernbanenettet paa et kart over et af vore kulturlande. Linjerne er saa rette og saa eiendommeligt anordnede, at man uvilkaarlig paatvinges en tanke om, at de snarere er udstukne under kanaldirektørers ledelse end frugt af en lunefuld naturs indgriben.

Med hensyn til planetskivens farve synes de fleste iagttagere enige om at betegne de mørke partier — havene — som staalgraa, de lyse som teglstensrøde, men farverne veksler, og grænserne kan stundom være vanskelige at fastsætte. Den forrige periodes opdagelse af pletternes reelle variationer, saavel i størrelse som form, blir snart fra alle kanter bekræftet; omkredsene af de mørke partier sees forskyvelige indenfor visse grænser, „der vistnok er ubetydelige baade i forhold til pletterne selv og planetens dimensjoner, men ikke destomindre utvivlsomme". Disse forandringer forøger i betydelig grad interessen ved Marsstudiet og vor tids berømteste astronom Schiaparelli udtaler sig herom saaledes:

„Denne planet," siger han, „er ingen ørken af nøgne klipper,[1]) den lever. Den fortsatte udvikling af dens planetariske liv dokumenterer sig i et helt system af meget indviklede transformationer, af hvilke enkelte antager omfang, store nok til at blive seede af jordens beboere. Der ligger en hel verden af nye ting for os, som spænder vor nysgjerrighed, og som i et stort antal af aar vil give opdagerne en overflod af arbeide ved deres kikkerter. Disse fænomener er i virkeligheden saa forskjellige og viser saa mange enkeltheder, at man først efter en lang række af alvorlige og udstrakte studier vil kunne erkjende, hvad her gjentager sig med regelmæssighed."

Imidlertid er der fænomener, hvis periodicitet tydelig hænger sammen med planetens rotation, og andre, som polarisens tiltagen og aftagen, der er nøie knyttet til dens omløb om solen. Men paa den anden side gives der fænomener, om hvis virkelige natur man savner ethvert paalideligt kjendskab, f. eks. den gaadefulde omstændighed, at kanalerne fra tid til anden optræder dobbelte. Mange skarpsindige hypotheser til forklaring af dette fænomen har været opstillet, men alle er haltende og Schiaparelli har selv udtalt, at spurgt, om han kunde afsløre dets aarsag og sande natur, maatte han ubetinget svare nei.

Med hensyn til aarstiderne paa Mars, antager Flammarion, at forskjellen mellem dem er næsten ligesaa stor som hos os, men at de er næsten dobbelt saa lange. Paa den nordlige halvkugle udgjør den varme og kolde aarstid henholdsvis 381 og 306 dage, paa den sydlige er forholdet omvendt. Hver af halvkuglerne modtager i løbet af sommeren 63 % af den samlede aarlige varmetilførsel.

---

[1]) Som f. eks. maanen.

De polare snegebeter forandrer som nævnt udstrækning med aarstiderne. De har gjennemsnitlig til maksimum 4 maaneder efter vintersolhverv, minimum 4 maaneder efter sommersolhverv. Deres største udstrækning udgjør ca. 50 Marsgrader, men de skrumper ud paa eftersommeren ind til mindre end $^1/_{10}$ af dette beløb. Det kan tilføies, at kun den nordlige snekalot er koncentrisk om polen; den sydlige er forskjøvet 340 km. i retning af den 30te meridian. Som følge heraf vil sydpolen til sine tider være isfri, eller om man vil: polarhavet er da aabent. Aarsagen hertil er maaske at søge i en eller anden varm havstrøm (cfr. Golfstrømmen), der beskyller det sydlige polarhavs kyster.

Den overraskende store variation i polarkappernes størrelse, der paa vor klode er uden sidestykke, er let forklarlig, naar man betænker havenes ringe udstrækning med deraf følgende mindre fordunstning og

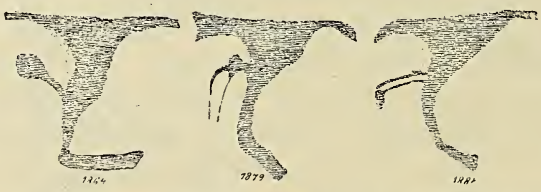


Fig. 39. Moeris-søen 1864 (Dawes) 1879 og 1888 (Schiaparelli).

nedbør. Sne- og islagene, som i vinterhalvaaret ophobes, kan derfor ikke tilnærmelsesvis faa den mægtighed som hos os, mens paa den anden side en tynd atmosfære begunstiger solstraalernes fremtrængen og letter snesmeltningen, naar den varme aarstid indtræder. Man har indvendt, at Mars' store solafstand forringer varmetilførselen saameget, at issmeltningen burde gaa trægt for sig. Ganske vist, det er en let beregning, at solvarmens intensitet ved grænsen af vor atmosfære er $2^1/_4$ gange større end ved Mars; men denne forskjel vil i væsentlig grad kompenseres ved den betragtelige absorption i vor tætte og fugtige luft, mens lys og varme næsten uhindret passerer gjennem Mars' lette og klare dunstkreds. Hertil kommer, at solstraalerne paa grund af aksens sterke heldning mod baneplanet falder langt mindre skraat i Mars' polaregne end i vore, samt at solen ved Marspolerne i næsten et helt jordisk aar ad gangen ikke viger under horizonten.

Blandt de mange forandringer i planetskivens ydre habitus, for hvilke man endnu ikke har kunnet opdage nogen periodicitet, kan jeg

nævne omdannelsen af den saakaldte Moeris-søes bækken, saaledes som det fremgaar af 3 karter, optagne henholdsvis i 1864, 1879 og 1888 af Dawes og Schiaparelli (fig. 39). Forandringer af denne natur er meget vanskelige at forklare; de kan i ethvertfald ikke hidrøre fra fænomener, analoge med vort flod og ebbe, eller lignende, da de isaafald maatte være poriodiske. Jeg vil imidlertid her indskyde en liden skildring af overfladen i almindelighed, saaledes som den dels rent à priori kan formodes at være efter planetens stilling i solsystemet og dels saaledes som iagttagelserne i grove træk har vist os den.

Da Marsbanen ligger udenom jordbanen, maa Mars være ældre end jorden ɔ: den maa være udskilt af solsystemets nebulose lang tid, før vor klode blev til. Da den desuden har en mindre masse og følgelig lettere afkjøles, maa den befinde sig paa et senere udviklingsstadium; den er allerede kommen did, hvor jorden først efter millioner af aar vil komme efter. Men lad os tænke os, hvordan jordoverfladens udseende vil blive i hin fjærne fremtid. Alle tærende fysiske og kemiske kræfter, som i et enkelt menneskes eller en enkelt generations levetid ikke formaar i nogen iøinefaldende grad at forandre jordskorpens udseende, vil da være naaet langt henimod deres store fælles maal: jordskorpens nivelering. Vindene vil i aartusindernes løb føre hele ørkener af sand ud i havet, uden at et korn bringes tilbage; regnvandet vil i uoverskuelige tidsrum udføre sit sprængningsarbeide i høifjeldet; stenskred fører de løsrevne blokke mod lavlandet; forvitringen foregaar stille, men ustanseligt, og rappe fjeldbække og hundreder af mægtige elve fører det hensmuldrende fjeld som slam mod havet. Alle disse kræfter, der i eminent betydning kunde kaldes „tidens gnavende tand", vil omsider under stadig assistanse af tyngdekraften have udført det kolossale arbeide at flytte Himalayas, Andesbjergenes og de andre høilandes stofmasser tilsøs efterladende lavland og sletter der, hvor kolosserne før stod. Under dette vil havet først stige, men senere atter trænges tilbage; thi totaliter vil vandmassernes volum være i stadig tilbagegang. Der gives nemlig ingen sten saa kompakt, at den ikke tilsteder nogen absorption af vand, og denne absorption vil vokse, eftersom fjeldene smuldrer og overfladen blir større. Jordklodens yderligere afkjøling er ogsaa et moment, som virker i samme retning. Havdybene er imidlertid blevne reducerede til et minimum, og havet vil hurtig trække sig tilbage efterladende flade, sandige kyster og lave øer.

Ingen planet kan give os et sandere billede paa en saadan tilstand end Mars, som den har teet sig for skarpe og øvede iagttagere i deres sætteinstrumenter. Fastlandene paa Mars er lave og havdybene smaa, totalmængden af vand liden. Men naar Marsoverfladen har en saadan bygning, er det lettere at antyde, hvorledes de omtalte forandringer af Moeris-søen kan foregaa; kun ubetydelige hævninger af havbunden eller sænkninger af det omgivende land skal til, for at indgribende forandringer i strandlinjens form kan afstedkommes. Om hvorvidt saadanne hævninger virkelig foregaar paa en i afkjøling saa langt fremskreden planet, har der dog været meget delte meninger

Med hensyn til de pludselig optrædende fordoblinger af Marskanalerne bemerker Flammarion, at der vel næppe fra den ene dag til den anden opstaar nye kanaler, løbende parallele med de gamle. Det hele maa enten være et optisk bedrag, hidrørende fra dobbeltbrydning i Marsatmosfæren, eller maaske er de nye kanalstriber kun dunstmasser, løsrevne fra den taage, som vel ofte kan hvile over de egentlige kanaler. Saadanne taagedannelser er en naturlig følge af atmosfærens ringe tæthed og tryk; fordampningen foregaar om dagen hurtigt og kondensationen ligesaa let ved den nogle timer senere indtrædende lavere nattemperatur. Men det synes ogsaa, som de nævnte brydningsfænomener „ikke maa lades ud af betragtning, navnlig paa grund af den eiendommelighed, at ofte ethvert spor af en kanal forsvinder forat give plads for to nye linjer, der befinder sig i hinandens nærhed“.

Flammarion anstiller ved slutten af sit verk betragtninger over Mars' beboelighed og kommer til det resultat, at eksistensen af intelligente væsener ikke alene er mulig, men ogsaa sandsynlig. Jeg vil imidlertid ikke citere nogen af hans begeistrede udbrud over Marsboernes langt fremskredne kultur og de herlige sociale forholde, hvorunder han tænker sig, de lever; thi alle saadanne fantasibilleder savner enhver naturvidenskabelig grundvold, selv om de fremsættes af en virkelig og anerkjendt videnskabsmand. Og de maa betragtes med desto mere skepsis, naar man som her ved, at Flammarion ofte før har ladet sig lede i altfor stor udstrækning af en begeistret fantasis flugt.

Inden jeg gaar over til at omtale den maade, hvorpaa man sandsynligst kan forklare sig dannelsen af kanalerne, vil jeg kortelig fæste mig ved de anskuelser, som gjordes gjældende efter sidste opposition

af professorerne Holden og Schaeberle ved Lickobservatoriet, grundet paa observationer, som af dem blev foretagne med dette observatoriums store kikkert, den største fortiden eksisterende. Der kan dog bemerkes, at en kikkerts størrelse ingenlunde behøver at staa i noget proportionalt forhold til de tagne observationers godhed. Andre omstændigheder spiller en væsentlig rolle: foruden observators øie fornemmelig luftens renhed og den omhu, hvormed kikkertlinsernes støbning og afslibning er foretaget.

Saaledes har Schiaparelli under Italiens høie himmel og klare rolige luft med kikkerter af beskeden størrelse foretaget observationer, der i skarphed og præsisjon længe vil søge sin lige.

Det er navnlig prof. Schaeberle, som har fremsat og forfegtet den ifjor i aviserne refererede mening, at Schiaparellis og de tidligere astronomers anskuelser om fordelingen af land og hav paa planetens overflade har været stik imod det virkelige forhold. At de mørke regioner skulde være vand, kan han ikke finde stemmende med sin iagttagelse af deres uregelmæssige schattering; han mener, at intensiteten af lys, som tilbagekastes fra en sfæroidisk vandoverflade maa aftage sukcessivt fra centrum mod kanterne, mens iagttagelsen af Mars viser, at snarere det omvendte er tilfældet der. Og hvis de lyse partier var land, kan han ikke forklare sig deres hyppig vekslende farveforandringer; disse regioner synes at befinde sig i en tilstand af uro, der minder ham om sollysets reflektion fra en kruset vandflade. De mørke partier saa han gjennemskaaret af endnu mørkere striber, der næsten retlinjet overspændte hundreder af engelske mil og syntes at fortsætte sig i kanalerne. Efter Schaeberle skulde man da meget mere anse de sorte striber i det mørke parti for fjeldkjæder og „kanalerne“ for disses udløbere, der som lange smalle bjergkamme rager op af det omgivende hav. De dobbelte kanaler forklarer han som parallelt løbende fjeldkjæder, til hvilke man paa jorden har mange analogier.

Som støtte for sin antagelse bemerker han blandt andet ogsaa følgende: „Vi befinder os her paa Mount Hamilton (hvor Lickobservatoriet ligger) i en høide af 2 400 fod over den nærliggende dal og bugten ved San Fransisco. Til alle dagens tider og under alle belysningsforhold viser bugten sig lysere end vore andre omgivelser. De lyse partier i dette jordiske landskab er altsaa vand.“

Til disse betragtninger kan imidlertid anføres, at Schaeberles

kollega, prof. Holden, „ikke saa bestemt som han tør paastaa, at de mørke partier er meget mørkere og tydeligere i centrum af planetskiven end ved randen“.

Videre bemerkes, hvad Schiaparelli først har gjort opmerksom paa, at alle kanaler begynder og ender i distrikter, som af ham antoges at være have; dette faktum synes besynderligt, om de i virkeligheden skulde være fjeldkjæder. Og fordoblingen er lidet tilfredsstillende forklaret ved de dobbelte kjæder. Det anførte eksempel fra San Fransiscobugten er heller ikke overbevisende, da fjeldsiderne der sandsynligvis er overgroet med en tæt, mørk granskog, som ganske naturligt viser sig mørkere end det nærliggende vand. Forat iagttage, hvorledes forholdet er mellem havets og landjordens evne til at kaste lys tilbage, behøver man f. eks. blot at gjennemvandre et billedgalleri og lægge merke til, hvorledes næsten enhver kunstner har seet vandet som det mørkeste. Det skulde derfor være besynderligt, om denne nye tolkning af foreteelserne paa Mars vil vinde mere tiltro end det store antal andre, som i de senere aar har været fremsat i mer eller mindre vel begrundede hypotheser, der alle tager sigte paa enten helt at omstøde eller i betydelig grad at modificere de ældre forestillinger, som særlig gjennem Schiaparellis undersøgelser har vundet i klarhed og fast form.

Forat give en ide om disse hypothesers forskjelligartethed og dristighed skal jeg anføre etpar, der staar i den sterkeste modsætning til hinanden.

Den første, der i 1877 fremsattes af John Brett, gaar ud paa, at Mars endnu befinder sig i et ungt geologisk stadium og er omgiven af en tung med megen vanddamp opfyldt atmosfære. Trods alle andre astronomer tror han at have iagttaget, at den planeten omgivende dunstsfære langtfra er saa let og gjennemsigtig, som de angiver. Men da skyer faktisk sjelden danner sig, antager han, at planeten endnu maa have saa tynd skorpe og udstraale saa megen varme, at vanddampen kan holde sig som saadan. Derimod mener han, at polarflækkerne bestaar af kolossale skymasser i atmosfærens høiere regioner. De betydelige forandringer i flækkernes omrids maa efter hans mening tilskrives voldsomme geologiske omvæltninger. Denne hypothese staar i skarp strid med Laplaces nebulartheori; Mars, som er mindre end jorden og tidligere dannet, maa nødvendigvis befinde sig paa et mere fremskredet geologisk stadium end denne.

Den anden hypothese gaar til den modsatte yderlighed. Man beregner paa grundlag af jordens og Mars' forskjellige solafstand, og idet man glemmer at tage hensyn til den lethed, hvormed solstraalerne uden absorption forplanter sig gjennem Marsatmosfæren, temperaturen her til 130° à 140° under 0. Med dette for øie udkastede tyskeren H. Schmidt den tanke, at Mars maa være en for længe siden ihjelfrosen planet; de hvide ismarker er i aarenes løb fuldstændig blevne tildækkede af kosmisk støv, der har givet dem deres teglstensrøde farve, de nuværende have og atmosfæren bestaar af kulsyre, resp. flydende og gasformig, mens polarkapperne ikke er andet end hvid kulsyresne, kulsyre i fast form!

Jeg nævnte i begyndelsen af foredraget, at de betydningsfuldeste iagttagelser under 1893-aars apposition foretoges paa et provisorisk observatorium ved Arequipa af William H. Pickering, der ubestridt indtager den fornemste plads blandt de nyeste observatører. Han besad fremfor alle andre det uvurderlige fortrin at kunne rette sin kraftige kikkert mod vor naboverden fra jordens høiest beliggende astronomiske station under ækvatoregnenes klare og høie himmel. I tiden fra 9de juli til 24de sept. lykkedes det Pickering og hans assistent at optage ikke mindre end 373 tegninger af Marsoverfladen og 14 af disse blev straks farvelagte. Det var særlig de forskjellige farvenuancer og farveskiftninger paa planetskiven, Pickering studerte, og han udtaler sig herom i en afhandling i den amerikanske revue „*Astronomy and Astrophysics*“ omtrent saaledes: Lyset fra Mars er paa langt nær ikke saa rødt som fra et vokslys, men ikke saa klart som det elektriske. En teglstensbygning, som sees paa 2½ (eng.) mils afstand, saa den mellemliggende luft kan kaste et blaat slør over den, viser i kikkerten samme farve som Mars. Det viste sig, at planetens rand altid var gulere end midten, saaat der optræder den samme absorbtion som i vor atmosfære. Der gives paa Mars graa og grønne regioner, hvilke sidste, hvad han overbeviste sig om, ikke kunde bero paa kontrastvirkninger. I enkelte, omend sjeldne tilfælde, var endog grønt overveiende. En lignende farve kunde eksempelvis ikke iagttages paa Jupiter. Det viste sig, at vor jordiske vegetation, elektrisk belyst og betragtet paa afstand, besad den samme blaagrønne farve, som de omtalte partier paa Mars.

Der optraadte hyppig raske farveforandringer, som, mener Picke-

ring, delvis maa tilskrives vor egen atmosfæres optiske virkning, men ogsaa kan have sin aarsag paa Mars selv.

Han bemerker, at et landskabs grønne farve er mindre fremtrædende, naar den betragtes fra et fjeld, end naar man staar lige i nærheden, og han lagde merke til, at naar landskabet overskyggedes, forvandledes straks den grønne farve til graa. Noget analogt hertil blev leilighedsvis iagttaget paa Mars.

Efter at have redegjort for en hel række andre farvefænomener erklærer Pickering sig overbevist om, at de staar i en eller anden sammenhæng med tilstedeværelsen af organisk liv. I ethverttfald maa de vel være et tegn paa, at planeten selv ikke er „ihjelfrosen".

Alt ialt resumerer Pickering sine iagttagelser paa følgende maade.

1. Polarkapperne er i udseende vidt forskjellig fra skydannelser og kan ikke forvekles med saadanne.

2. Skyer eksisterer utvivlsomt, dog er de i mange henseender forskjellige fra jordens, specielt hvad tæthed og ugjennemsigtighed angaar.

3. Der findes kun to stadig mørke regioner, som under gunstige omstændigheder viser sig blaa og sandsynligvis bestaar af vand.

4. Andre partier af overfladen er underkastede alle mulige farveforandringer, hvilke ikke kan forklares ved skyer.

5. Med undtagelse af de ovennævnte to mørke regioner, antager alle andre mørke partier fra tid til anden en grønlig farve, undertiden viser de sig fuldstændig farveløse. Tydelig grønne gebeter er stundom iagttagne i nærheden af polen.

6. Der eksisterer talrige udstrakte kanaler, i det væsentlige saaledes som angivet af prof. Schiaparelli; nogle af dem er kun faa engelske mil brede. Paafaldende fordoblinger er under oppositionen i 1892 ikke iagttaget.

7. Gjennem enkelte regioner løber visse buede og forgrenede linjer; de er for brede til at være elve, men angiver maaske deres løb.

Vi fandt et stort antal sorte flækker udstrøet over planetens overflade. De træder næsten alle i forbindelse med kanalerne og de mørke partier paa skiven. De har fra 30 til 100 eng. mils udstrækning og er ofte smalere end de kanaler, ved hvilke de befinder sig. Vi opdagede over 40 saadanne og kaldte dem foreløbig søer."

Pickering bekræftede videre en iagttagelse, som allerede Schiaparelli ved en tidligere opposition havde gjort, nemlig at polargebetet

ved den tid, da sneen smeltede væk, viste sig gjennemfuret af en række mørke linjer. Samme fænomen blev ogsaa bemerket paa Lick-observatoriet under sidste opposition. Det kan simplest forklares, naar man antager de mørke striber for dalsænkninger, i hvilke sneen først smelter bort. Pickering beretter, at ved enden af sept. 1892 var den nordlige polarkappe delt i 2 skarpt adskilte partier, et langt og smalt og et af uregelmæssig form, tildels ispræengt med sorte pletter. Det første kan betragtes som et lavt høidedrag, det andet som et plateau med vekslende høideforhold. Fra den mellemliggende dal udgik allerede i juli en mørk linje, der tabte sig i det nordlige ocean, og som antagelig betegner den elv, hvorigjennem store vidder af smeltende snefonner havde afløb.

I 1892 svandt den nordlige polarkappe i sommerhalvaaret ind til $^1/_{19}$ af sit oprindelige areal. De store vandmasser, som paa denne maade skiftede sted, maatte efter ligevegtslæren bevirke en forrykning i planetaksens stilling til baneplanet, et forhold, som allerede tidligere var bleven formodet paa grundlag af de direkte observationsresultater.

Som man vil have seet, er det mest karakteristiske ved planeten Mars' overflade de tidtnævnte kanaler og spørgsmaalet om, hvorledes disse er dannede, har selvfølgelig fra første stund været brændende. Schiaparelli mener, at de vil kunne forklares som rent geologiske foreteelser, fremkaldte ved havstrømme mellem den nordlige og sydlige halvkugle i en tid, da næsten hele den faste overflade stod under vand. Fra vor egen planet ved vi, at omdreiningsaksen er underkastet en periodisk bevægelse om en vis middelstilling med en omløbstid af 24 000 aar (præcessionen). Følgen af denne præcession er en udbytning af vand mellem den nordlige og sydlige halvkugle; som bekjendt er landet paa den nordlige halvkugle fortiden gjennemgaaende i stigende, mens det omvendte er tilfældet paa den sydlige. Om nogle tusinde aar vil vandet atter vende tilbage til den nordlige halvkugle.

Et lignende forhold finder ogsaa sted paa Mars, hvilket uomtvisteligt kan bevises ad mathematisk vei. Da nu en planets liv maa regnes i millioner af aar, mener Schiaparelli, at om end en enkelt udveksling af vand mellem polerne ikke frembragte nogen merkbar uddybning af de løsere lag i havbunden, saa er det dog gjentagelsens hemmelighed, at saa omsider vilde ske. Men med planetens fortsatte afkjøling fulgte som nævnt de faste substansers absorption af vand; efter atter

lange tidsrum maatte paany vandet trænges tilbage og landjorden sagte stige frem. Men denne gang var den gjennemfuret af de netop dannede kanaler. Disse maatte vistnok fra først af tænkes smaa og grunde. Men den aarlige udveksling af vand mellem halvkuglerne vilde snart bevirke kanalernes raske udvikling henimod deres nuværende skikkelse.

Det synes, som det er faldt Schiaparelli vanskeligt at forene denne anskuelse med kanalnettets næsten geometrisk regelmæssige form. Men han søger alligevel trøst i at henvise til den hyppighed, hvormed naturen former sine frembringelser efter geometriske regler som f. eks. himmellegemernes kugleform, Saturnus's ringsystem, krystallernes og blomsterkronernes symetri. Eksemplerne er dog neppe analoge med sammenligningens gjenstand, og Schiaparelli indrømmer selv, at „vi naar lettere til maalet ved under forklaringen saavel af kanalerne som deres fordobling at tage de kræfter i betragtning, som tilhører den organiske natur; thi her er spillerummet for plausible antagelser overordentligt“.

Og en forklaring ud fra denne forudsætning er nylig given af den tyske dr. Wilh. Meyer, der i modsætning til de fleste lignende forfattere anbefaler sig ved en tiltalende nøgternhed. Dr. Meyer erklærer indledningsvis, at „hvis vi ikke vil erkjende vor fuldstændige mangel paa evne til at forebringe endog blot sandsynligheder angaaende tilstandene paa Mars, er vi kun henvist til antagelsen af intelligente væseners indgriben. Men det er fuldt forstaaeligt, at alvorlige og kritiske forskere saa vanskelig hengiver sig til denne forudsætning, ikke netop fordi de holder muligheden af saadanne væseners eksistens paa fremmede himmellegemer for usandsynlig, men fordi der inden denne tilsyneladende enkle antagelse skjuler sig tusinder af mulige hypotheser. — — Iethvertfald maa vi, naar vi alligevel ikke kan afholde os fra tanken paa intellektuelle indvirkninger, forudsætte de allerenkleste indgreb og af væsener, der ikke rager nævneværdig ud over vor egen aandelige horizont; ellers vil vor betragtning helt og holdent blive at henvise til fantasiens verden.“ Til sin forklaring trænger Meyer kun at sammenfatte alle tiders observationsresultater i følgende 3 satser, der synes at kunne fremgaa som etslags middelværdier af alle meningsberettigedes anskuelser:

1. At Mars som planet befinder sig i et mere fremskredet livsstadium end jorden.

2. At de stoffer, hvoraf planeten er dannet, og de naturkræfter, der til disse er knyttet, i almindelighed frembringer lignende resultater som paa jorden.

3. At virkningen af den relativt større mængde solvarme, som naar jorden, for endel kompenseres paa Mars ved den ringere absorption i atmosfæren.

Hertil føies da som 4de og hypothetiske sats:

„At intelligente væsener af vor udvikling under en eller anden tidligere epoke har eksisteret."

Paa grund af 1ste sats vil de nivilerende kræfter forlængst have udvisket den store niveauforskjel mellem høidedragene og havdybene, som endnu eksisterer paa jorden, og bjerglagenes absorption af vand vil være langt fremskredet. Dette bekræftes gjennem de sidste iagttagelser af Pickering, ifølge hvilke der kun gives to permanente have, mens vidstrakte partier af overfladen er udsat for periodiske oversvømmelser, der hænger sammen med den aarlige udbytning af vand mellem halvkuglerne. Men ved formindskelsen af vandets totalmængde vilde nedbøren og følgelig ogsaa frugtbarheden stadig aftage. En naturlig tanke for Marsboerne vilde da være at lede havvandet i kanaler gjennem deres flade landskaber, — ganske som ægypterne i gamle dage gjorde med Nilvandet, — og ved at udstrække kanaliseringen tvers over det ganske vist brede, men lave ækvatoriale landbelte, som skiller nord- og sydhavet fra hinanden, opnaaedes tillige at moderere de aarlige oversvømmelser, hvilket maaske endog har været hovedhensigten med kanalbygningen.

Det vigtigste argument, som kan anføres mod denne hypothese er kanalernes store bredde, for de flestes vedkommende mange norske mil. Man vil indvende, at bygningen af saadanne kanaler overskrider langt de af os forudsatte væseners evne. Men her kommer i betragtning den indflydelse i udgravende og uddybende retning, som vandet i aartusinders løb har havt, idet det er flømmet frem og tilbage mellem polerne. Kanalerne kan fra først af have været smaa; bredden er — som i Schiaparellis hypothese forudsat — bleven forøget ved strømvandets virkninger.

Men under alt dette forbliver dog kanalernes gaadefulde fordobling uforklaret; man kan kun trøste sig med, at dette fænomen endnu er saa lidet studeret, at man fortiden ikke kan vente nogen begrundet udredning af det.

Vilde man til slutning opkaste spørgsmaalet om de forudsatte intelligente væsener af vor kapacitet endnu eksisterede paa Mars, maa vel dette siges at være mere end tvivlsomt. Paa grund af planetens og det eventuelle organiske livs langt fremskredne udvikling er dette ikke sandsynligt. Skulde man antage, at livet udviklede sig i det uendelige til stadig fuldkomnere former, der som saadanne efterhaanden gik tilgrunde ved planetens successive hendøen, vilde de muligens overlevende Marsboere være os langt overlegne. Imidlertid — naar man tager i betragtning, hvorledes den organiske verden paa det nøieste er knyttet til, og saaatsige er en funktion af de ydre vilkaar, klimat, jordbund o. s. v., saa vil vel dét være det sandsynligste, at livet har et kulminationspunkt, der falder sammen med eller kort efter den tid, da himmellegemet frembyder maksimum af gunstige livsvilkaar. Dette maksimum maa paa Mars forlængst være passeret, og de vilkaar, hvorunder eventuelle fornuftvæsener skulde kunne opretholde sin eksistens paa hine golde og sandige øer, skal visselig ikke friste nogen til at ønske sig hensat did. Kan hænde der endnu paa gunstigt beliggende steder grønnes en og anden oase; de af Pickering iagttagne farvenuancer peger hen paa noget saadant. Men formentlig er disse oaser blot stedet, hvor rudimenterne af et fordums maaske blomstrende organisk liv vrider sig i de sidste krampetrækninger.

Det billede, jeg i det foregaaende har oprullet af vor naboplanet, har jeg haabet i gjennemsnit skulde fremstille, hvad de forskjellige iagttagere har seet, og hvorledes de har tolket det seede. Billedet er trist og det i saameget høiere grad, som det forespeiler os den skjæbne, som engang venter vor egen planet, naar „tidens tand" har udført sit mesterverk, og en døende menneskehed med resignation maa udbryde, at „det første er forbiganget". **Andor Hoel.**

Vore padder og vandsalamandre.

Et tusen arter padder kjender vi for tiden. Af disse lever 13 i Europa, her i landet kun 3 arter. I Sverige og Danmark har man 9 arter. De tre arter som lever hos os er 1) den almindelige eller brednæsede frosk (*rana platyrrhina*), 2) den spidsnæsede frosk (*rana arvalis*) og 3) den brunlige eller graalige skrubtudse (*bufo vulgaris*).

Den almindelige frosk *(rana platyrrhina*, fig. 40) har en kortere og mere undersætsig krop end næste art, et bredt hoved og en kort, stut næse. Øinene ligger langt fremme paa hovedet og benene er af middels længde. Hælknuden under roden af baglemmernes indertaa er oval, nedtrykket, liden og myg. Rygsidens grundfarve er graa, graabrun, brun eller rødbrun med sorte runde eller uregelmæssige flækker. Bugsiden er hvid, sjelden ensfarvet, men som regel graa-, gul- eller rødflækket. Kroppens længde er 7—9 cm.

Fig. 40. Frosk *(rana platyrrhina)*.

Af vore haleløse padder er vel denne den almindeligste og mest udbredte. Vi finder den over hele landet helt op til Varangerfjorden. Paa fjeldsiderne gaar den op i birkebeltet og er endog funden i vidieregionen ikke langt fra snegrænsen. Udenfor vort land er den funden i Sverige, hele Nord- og Mellemeuropa til Norditalien og det nordlige af Spanien i syd, i Asiens nordlige og tempererede dele til og med Mongoliet, det østlige Sibirien, Amurlandet og øen Jesso i sydøst og øst.

Under den kolde aarstid forsvinder den ganske ligesom vore øvrige padder og krybdyr, den tilbringer tiden i vinterkvarter. Dr. Jonas Collin har i Danmark iagttaget, at alle hunner, baade de gamle og de unge, samt de unge hanner tilbringer vinteren paa land, hvor de graver sig ned i jorden (eller i hule træer), men at de gamle hanner overvintrer i vandet eller i mudderen. Noget lignende finder sandsynligvis sted ogsaa her i landet. Om vaaren kommer de atter frem fra sit vinterkvarter og tager straks fat paa forplantningen. Tiden for denne er naturligvis i et land med saa stor udstrækning som vort meget forskjellig. Den er forøvrigt forskjellig fra aar til andet selv i samme tragt, idet den er afhængig af, hvorvidt vaaren kommer tidlig eller sent. Den kan saaledes under en meget kold vaar falde 3—4 uger senere end under en vaar med normal temperatur. I de sydlige dele af landet indtræffer som regel parringen i midten af april, og eglægningen foregaar indtil begyndelsen af mai.

Parringstiden tilbringer froskene i vandet, og den varer omtrent 14 dage. Vandet, hvori eggene lægges, er som regel ikke dybere end i det høieste $^2/_3$ meter, og altid græsbevokset paa bunden, saa at yngelen, naar den kommer udaf egget, straks kan finde den nødvendige næring. Eggene lægges i store klumper, som straks synker tilbunds; men efter en tid, naar eggene begynder at svulme, flyder de op til overfladen. Det vil føre for langt her at omtale, de forandringer, der foregaar med egget efter befrugtningen, hvorledes det udvikler sig til en fiskelignende, halebærende larve, som aander med gjæller, og som derpaa lidt efter lidt faar fire fødder og lunger, taber halen og blir et landdyr. Kanske skal vi dog senere engang komme tilbage hertil. Til hele denne udvikling medgaar der omkring tre maaneder.

Saasnart parringstiden er forbi, gaar froskene paa land, og her finder man dem hele sommeren og høsten udover paa fugtige skyggefulde steder, i kratskov, især løvskov, paa marker og enge o. s. v. blandt græsset, ofte langt fra vandet. Mange hanner finder vi dog endnu langt ud paa sommeren i vandet, især om nætterne. Om dagen holder de sig mest skjult under stene, trærødder eller lignende, og først i skumringen kommer de frem for at søge sin føde. Denne bestaar især af snegle samt larver og insekter, som den fanger ved lynsnart at slynge sin klæbrige tunge mod dem. Desuden lever den af regnorme, fiskerogn og fiskeyngel, ja den fortærer endog sin egen yngel.

Fra den ovenfor nævnte adskiller den spidsnæsede frosk *(rana arvalis*, fig. 41*)* sig ved første øiekast ved sin slankere krop og lemmer. Næsen er spids, panden hvælvet, overlæben noget fremskydende, og hælknuden under roden af baglemmernes indertaa aflang, smal skuffelformet, sammentrykt fra siderne og haard. Ryggens grundfarve er lysere eller mørkere graabrun, uregelmæssigt flekket eller marmoreret med sort. Langs ryggens midte løber der som oftest et bredt, gulbrunt baand, som paa siderne er indrammet med sort. Bugsiden er næsten ensfarvet, hvidgul. Kroppens længde er 5—6.5 cm.

Fig. 41. Spidsnæset frosk *(rana arvalis)*.

Denne art forekommer kun i de sydøstlige kystegne af landet og selv her er den meget sjelden. Endvidere forekommer den i det sydlige og mellemste Sverige, Danmark, Holland, det nordlige Schweiz, Tyskland, Ungarn, det nordlige og mellemste Rusland, Vestsibirien, Kaukasien og det nordlige Persien. Dens levevis ligner meget den almindelige frosks, dog er den ikke et saa udpræget vanddyr som denne. Dens baglemmer er meget muskelsterkere end dennes, saaat den kan gjøre langt kraftigere hop.

Hunnerne, saavel de gamle som de unge, overvintrer paa land, eller i det mindste paa saadanne steder, som under normale forholde

ikke staar under vand. Derimod overvintrer hannerne sandsynligvis i vandet, dette er dog ikke med fuld sikkerhed konstateret. Eglægningen foregaar næsten altid i stillestaaende vand eller undtagelsesvis paa saadanne steder, hvor vandet er svagt strømmende. Denne frosks næring bestaar af regnorme og insekter, hvoraf den kan fortære en stor mængde.

Den brunlige eller graalige skrubtudse *(bufo vulgaris)* er den største af alle vore padder. Den kan have en bredde af 6—7 cm. og en længde af 10—12 cm. Hele kroppen er bedækket med store runde vorter, som bag ørene danner en stor, halvmaaneformet eller næsten nyrelignende kjertel. Farven er mere variabel end hos de to øvrige arter. Denne variation i farven beror dels paa ydre dels paa indre forholde, den er saaledes afhængig af dyrets opholdssted, dets alder, kjøn, af temperaturen, næring o. s. v. Som regel kan man dog sige, at rygsiden er smudsig graa, grøn- eller brungraa med uregelmæssige sorte flekker, bugsiden er brunhvid (uflækket hos hannen, marmoreret hos hunnen), iris er guldfarvet.

Skrubtudsen forekommer over hele det sydlige Norge, idetmindste til Trondhjemsfjorden. Den lever endvidere over hele Europa (med undtagelse af paa Korsika, Sardinien og Irland) samt i det nordvestlige Afrika, Lilleasien, Kaukasien og Centralasien. I Alperne skal den gaa op til en høide af 1700 meter over havet. Den opholder sig paa mørke fugtige steder i skove, blandt buske og krat, paa mark og eng og i haverne, kjeldere, huler og gamle mure, — kortsagt allesteder hvor den kan finde et naturligt skjulested, eller hvor den selv kan grave sig et saadant.

Udenfor forplantningstiden lever den hele aaret paa land. Den er fortrinsvis et natdyr, som tilbringer den største del af dagen skjult i sit vinterkvarter eller under en sten eller en storbladet plante. Sjelden sees den ude om dagen, i saa tilfælde er det kun, naar det regner eller er overskyet. Natten er skrubtudsens rette jagttid. Derfor er den ogsaa paa farten fra solnedgang til det gryr ad dag, da den trækker sig tilbage til sit skjulested. Alt, hvad den gjør, bærer præget af stor forsigtighed. Naar den gaar, kan det ofte pludselig standse op med udstrakte fødder, og i denne stilling kan den undertiden blive staaende paa samme sted i flere timer.

Den er et glubsk dyr, som trænger en hel del mad, før den

kjender sig mæt. Ofte kan den forsyne sig slig, at den efter endt maaltid maa give en del af det fra sig igjen. Bier, edderkopper og regnorme er dens bedste kost, forøvrigt tager den næsten alle slags insekter med undtagelse af sommerfugle. Den sidder ikke stille og venter paa byttet, men jager det eller rettere sniger sig ind paa det. Med øinene vidt opspærrede og stivt fæstede paa sit bytte tager den nu og da nogle hurtige skridt mod det, stanser derpaa pludseligt, til det begynder at røre paa sig, flytter derpaa langsomt og forsigtigt den ene fod efter den anden, indtil den er kommen det nær nok, hvorpaa den griber det ved pilsnart at udslynge tungen. Regnormene søger den altid at angribe forfra, saaledes at forenden kommer først ind i munden. Ved slugningen af disse og andre dyr, som gjør modstand, betjener skrubtudsen sig med stor færdighed af sine forlemmer; ved hjælp af disse forhindrer den byttet at komme hen i mundvigerne, thi for at kunne synke det, maa det ligge lige i munden. Collin saa engang en skrubtudse, som havde fanget en meget langbenet edderkop, hvis lemmer ragede langt udenfor munden, med sine forfødder brække disse af og derefter sluge dyret. Ligeledes bruger den forfødderne til at rense regnormene med, idet den træder paa dem og ved at hale dem op imellem tæerne afgnider det vedhængende smuds. Døde dyr spiser skrubtudsen ikke. Vinteren tilbringer den paa land under trærødder eller i jordhuler, som enten allerede findes, eller som den graver sig ved hjælp af sine bagfødder. Den tilstopper aabningen med løs jord og blir i vinterkvarteret, indtil vaarsolen lokker den frem igjen. Dette sker omtrent samtidig med froskens fremkomst. Saasnart skrubtudsen er kommen frem, begiver den sig i vandet og skrider straks til forplantningen, som varer 2 til 3, undertiden endog 4 uger. Hos os indtræffer forplantningen som regel omkring midten af mai. Eggene omgives af en geléagtig masse og afgaar i to smale strenge eller snore, som lægges omkring vandplanter, paa stene i vandet eller lignende, samt kan have en længde af 3—5 meter. Efterat eggene er lagte, hengaar der omtrent 8 dage, i hvilke man kun kan se eggenes tiltagende størrelse samt blommekløvningen. Embryonet bevæger sig ikke saaledes som hos froskene, og slimmassen sprænges ikke, men opløser sig lidt efter lidt, indtil den spæde unge eller larve er fri. I de første timer, efter at larven er kommen ud af egget, holder den sig ganske stille. Derpaa gjør den med forholdsvis lange mellemrum nogle svage og langsomme bevægelser. Lidt efter lidt lykkes det den

at hæve sig fra bunden, men den formaar kun at holde sig svømmende nogle faa sekunder. De ydre gjæller viser sig først, efterat larven er begyndt at svømme. Larverne er meget selskabelige, og man kan ofte finde dem i stimer paa flere tusen individer, mens frosklarverne derimod kun lever i mindre flokke. Naar det er varmt veir og solskin, finder man dem ofte svømmende livligt omkring langt fra strandbredden, men er det overskyet og koldt, holder de sig tæt pakkede sammen paa de grundeste steder inde ved land.

Foruden disse tre arter, som alle tilhører de haleløse padder, har vi her i landet to representanter for den anden hovedgruppe af padderne. Disse er den store og den lille vandsalamander eller vandfirfisle (*triton palustris* og *triton aquaticus*). Den første af disse forekommer kun i trakterne omkring Kristianiafjorden, den anden art har en noget større udbredelse, men selv den er neppe synderlig udbredt hos os, da stille staaende vand er forholdsvis sjeldent, den forekommer nemlig kun hist og her i de sydligere og mellemste dele af landet. Udenfor Norge forekommer de begge omtrent over hele Europa.

Vandsalamandrene har et trindt langstrakt legeme, som minder noget om fiskens, og en høi sterkt sammentrykt hale. Langs ryggen løber der en hudkam, som hos hunnen er særlig vel udviklet i parringstiden. Vandsalamandrene er landdyr, som kun tilbringer parringstiden i vandet. Der findes ingen padde, som saaledes som dem skifter ikke blot farve men ogsaa udseende i parringstiden. Dette gjælder særlig hannerne. Udenfor parringstiden opholder vandsalamandrene sig paa land paa fugtige steder, under stene, i kjældere, brønde o. s. v. De lever af regnorme og snegle. Selv i den tid, de tilbringer i vandet, forlader de ofte dette om aftenen eller tidligt om morgenen for at søge efter næring. Om sommeren og høsten tiltrænger de lidet næring, men om vaaren, i parringstiden, er forbruget saa meget større, og da spiser ofte de større dyr de mindre af deres egen art.

Eggene lægges enkeltvis paa bladene af vandplanter. Hunnen tildanner først med sine bagfødder bladet som et trug. I den saaledes opstaaede hulning, lægges et enkelt eg, hvorpaa bladet blir tilklæbet med et slim, som afsondres af hunnens kloak. Udviklingen tager en meget lang tid, dog synes den at være noget afhængig af vandets temperatur. Enkelte unger undergaar alle sine forvandlinger inden høsten og overvintrer paa land, de fleste maa dog tilbringe sin første

vinter som larve i vandet, og det er heller ikke sjeldent at finde unger med gjæller om vaaren. Collett har endog midtsommers fundet aarsgamle unger, som endnu havde spor af gjællerne, rigtignok kun som smaa knuder.

Vandsalamandrene udmerker sig ved sin store reproduktionsevne. Ikke blot vokser en afreven eller afskaaren fod eller hale ud igjen, men endog øinene skal kunne erstattes, om de blir ødelagte. Denne evne er særlig udpræget hos den store vandsalamander.

Den store vandsalamander *(triton palustris)* kan have en længde af 16—18 cm. Rygsidens farve er sort med talrige smaa hvide pletter, i parringstiden blir grundfarven lysere med mørke pletter. Bugsiden er gulhvid. Hannens rygkam er uregelmæssigt tandet. Den lille vandsalamander *(triton aquaticus)* har paa ryggen en skifergul farve, hvorpaa der i parringstiden fremtræder mørkere maskeformede linjer. Bugsiden er orangerød eller safrangul. Hannens rygkam er helrandet. Den lille vandsalamander blir kun halv saa stor som den store.

Delvis efter **A. Stuxberg** ved **J. G.**

Kunstig petroleum.[1]

Angaaende maaden, hvorpaa petroleum opstaar, har meningerne været meget delte og mange er de hypotheser, som i den anledning er fremsatte. Ingen af hypotheserne har dog vundet frem til ubetinget anerkjendelse, idet ingen af dem har kunnet støtte sig paa forsøg og faaet den sikre basis at staa paa, som de alene herved kan faa. Dette er nu blevet anderledes, idet en tysk forsker, Engler i Karlsruhe, har gjort petroleumens dannelsesmaade til gjenstand for eksperimentelle undersøgelser og derved bragt større klarhed ind i spørgsmaalet. Hans resultat er, at ligesom stenkul er et forraadnelsesprodukt af træstammer, opstaaet under samtidig indvirkning af høit tryk og høi temperatur, saaledes er petroleum et under de samme vilkaar opstaaet forraadnelsesprodukt af fedtarter.

Engler eksperimenterede med sildetran, som han destillerede under sterkt tryk og erholdt paa den maade et produkt, som lige til de mindste enkeltheder var lig den pensylvanske petroleum. Hans første forsøg udførtes i liden maalestok, og allerede de var overbevisende nok. Senere blev de gjentagne med større kvanta, tilslut med flere centner fedt. Det heraf erholdte petroleum blev renset og behandlet paa ganske samme maade som almindelig petroleum, og herved fik

---

[1]) Efter Otto N. Witt i *Prometheus.*

man ganske de produkter, som man faar af naturlig jordolje, selv saadanne stoffer, af hvilke der i denne kun indeholdes brøkdele af procenter, som f. eks. parafin. Disse gjenfandtes i den kunstige petroleum i lignende ubetydelige mængder, og herved er det altsaa vist, at denne ganske svarer til den naturlige i sin sammensætning, hvoraf der saa atter kan drages den slutning, at den naturlige petroleum er opstaaet paa lignende maade som den kunstige. Om vi nemlig end kan gaa ud fra, at et lidet sammensat kemisk stof kan opstaa paa forskjellige maader, saa er dette lidet antagelig ved en saa indviklet blanding som petroleum. Naar to saadanne blandinger — i vort tilfælde den naturlige og den kunstige petroleum — bestaar af de samme stoffer i samme mængdeforhold, saa kan man med rette drage den slutning, at de ogsaa skylder de samme forhold sin dannelse. Derfor kan man med temmelig sikkerhed paastaa, at ialfald den pensylvanske jordolje og de andre, der har samme sammensætning, er opstaaede ved kemiske forandringer, som uhyre fedtmængder har undergaaet.

Dernæst opstaar der det spørgsmaal, hvorfra de kan stamme de umaadelige fedtmasser, som maa have været nødvendige til dannelsen af jordens næsten uudtømmelige petroleumsforraad. Dette spørgsmaal er lettere at besvare, end man skulde have troet. Det vidunderligste er ikke, at der har staaet naturen saa umaadelige fedtmasser til disposition til dens petroleumsfabrikation, men at man tidligere har gjort sig saa lidet rede for, hvad der blir af de store fedtmasser, som aarlig produceres af jordens befolkning af milliarder af levende væsener. Fedtarterne hører til de stoffer, som i første linje frembringes ved livsprocessen, men rigtignok ved vi endnu meget lidet om maaden, hvorpaa de dannes. Om et andet stof, der frembringes af organismerne, stivelsen, ved vi ialfald, at den opstaar ved bladgrøntets hjælp under sollysets indvirkning og samler sig i det indre af bladgrøntkornene for senere at opløses og i flydende form at transporteres til de dele af planten, hvor den trænges som næringsstof. Om fedtarterne ved vi blot, at de frembringes i enhver, selv den laveste organisme. Selv hos de allerenkleste, encellede dyr, ser vi under mikroskopet glinsende draaber, der ved undersøgelsen viser sig at bestaa af fedt, og gaar vi opover til de høiere organismer, saa finder vi sjelden en celle uden fedt, ja de høiere organismer har endog evnen til at anvende fedtceller som en slags forraadskamre.

Nu ved vi jo imidlertid altfor godt, at alt hvad der lever ogsaa gaar tilgrunde. Hvad blir der da af det fedt, som alle disse millioner af levende væsener indeholder, der hver dag vandrer bort fra denne verden? De øvrige bestanddele af dyre- og plantelegemerne — eggehviden og kulhydraterne (stivelse, sukker etc.) — hjemfalder meget snart til forraadnelse og opløser sig atter i sine enklere bestanddele, kulsyre, vand og ammoniak. Ikke saaledes med fedtarterne. De modstaar langt bedre forraadnelse. Har luften fri tilgang til dem, saa blir de harske, idet de taber endel af det glycerin, som indeholdes i dem, og resten forbrænder meget langsomt under luftens indvirkning. Er derimod luften udestængt, saa kan denne spaltning ikke finde

sted, og da indtræder under gunstige omstændigheder dannelsen af jordolje.

Men naar nu fedt, der stammer fra organiske væsener, ved forraadnelsen af dyrets øvrige bestanddele blir frit og kommer ud i vand, saa blir det altid unddraget fra luftens indvirkning. Som mikroskopisk smaa draaber svømmer det omkring i vandet, og naar der saa hænger sig smaa sand- eller slamkorn fast ved draaberne, trækkes disse tilbunds, hvor der lægger sig evje over det. Derfor finder man ogsaa i havbundens mudder altid en ringe mængde fedt, især i den evje, som stammer fra tropiske have, hvor dyrelivet er saa overordentlig rigt. Paa samme maade er fedtet kommet i afleiringerne i silur- og devontidens have, der senere er stivnede og hærdede til faste bergarter. Over disse har atter andre lag afsat sig, og herved er det tryk bleven frembragt, som trængtes forat fedtet skulde omdannes til jordolje under samtidig paavirkning af den indre jordvarme. I løbet af millioner af aar frembragtes saaledes paa naturlig vis det samme stof, som vi nu kan frembringe kunstigt, naar vi blot lader de to faktorer tryk og varme samvirke med hinanden.

Dette er i korte træk hvad vi kan gjøre os op angaaende jordoljens tilblivelseshistorie efter disse nyeste undersøgelser, der har sin særlige interesse fordi de er et nyt og smukt eksempel paa, hvad der kan udrettes ved eksperimentelle undersøgelser og hvor langt bedre resultater disse giver end theoretiske spekulationer.

Anmeldelser.

Fysik. 400 forsøg i mekanik, akustik, varme, optik og elektricitet. Haandbog for lærere samt øvelsesbog.[1])

Denne bog vil sikkert blive modtaget med glæde af alle fysiklærere, specielt da folkeskolens. Den angiver, hvorledes flere af de vigtigste love i fysiken kan illustreres ved hjælp af meget simple apparater, apparater, som man i mange tilfælde selv kan lave sig. Samtidig, som der gives en veiledning i eksperimenternes udførelse, blir disse ogsaa forklarede, og de fysikalske grundsætninger, hvorpaa de beror, gjennemgaaede. Bogen kunde derfor gjerne kaldes et kortfattet kursus i fysik. Det fortjener ogsaa at fremhæves, at forfatteren, hvor der er anledning til det, fremdrar saadanne dagligdags forekommende fænomener, der staar i sammenhæng med de udførte eksperimenter og gjennem dem belyses.

Fremstillingen, som overalt er rent populær, er gjennemgaaende klar og korrekt, paa sine steder endog mønstergyldig. Det forekommer dog anmelderen, at bogen paa enkelte punkter kan misforstaaes. Saaledes kan fremstillingen af billeddannelsen ved hjælp af en liden

---

[1]) Oversat og bearbeidet af T. Ch. Thomassen. Forlagt af F. Beyer.

aabning let forstaaes derhen, at jo trangere aabningen gjøres, des skarpere blir billedet. Dette gjælder imidlertid kun til en vis grænse. Blir aabningen meget liden, kommer diffraktionsfænomenerne til at spille en fremtrædende rolle, og lyset spredes i alle retninger.

Etsteds siges, at et legeme bestaar af uendelig mange, uendelig smaa dele. Begrebet „uendelig liden" er meget tøieligt, enkelte lægger én betydning i det, andre en anden; efter anmelderens mening vilde ingen skade være skeet, om ordet bragtes „ud af verden uden naade som b og g af Knudsens grammatik". I nævnte passus maa, derved rammer man ogsaa sikkert, hvad forfatteren har ment, ordet uendelig begge steder ombyttes med særdeles.

I afsnittet om induktionen forklares den elektriske strøms virkning i glødelampen saaledes: „De modsatte elektriciteter søger at forbinde sig med hinanden, men glødelampens kultraad gjør modstand mod dette og begynder derved at gløde." Man kan være for populær ogsaa.

Vi spaar bogen en stor udbredelse. Den bør anskaffes ikke alene af folkeskolens fysiklærere, men ogsaa af andre, som ønsker at erholde et godt begreb om fysikens elementer. *A.*

B i e r og h o n n i n g. Haandbog i biskjøtsel. Under benyttelse af nutidens bedste kilder udarbeidet af H a r a l d H o v i n d, skolebestyrer, og E n g v a l d H a n s e n, distriktslæge.[1])

Dette er en bog, som visselig vil være kjærkommen for alle dem af vore biskjøttere, der ønsker at erhverve sig et mere indgaaende indblik i alle biskjøtselens detaljer og hvad dertil hører, end de hidtil paa vort sprog tilgjængelige kortere haandbøger desangaaende har kunnet give. I dette 424 pag. sterke verk, udstyret med 166 illustrationer, foreligger nemlig en med fagmæssig sagkundskab og skjønsomhed udarbeidet oversigt over det interessanteste og bedste, som indeholdes i al den righoldige udenlandske litteratur, der har staaet til forfatternes raadighed paa dette gebet, og som kan have anvendelse under vore forholde, hvorhos de som kyndige og praktiske biskjøttere tillige har tillagt adskilligt af sin egen erfaring samt af vor egen bilitteratur. Det foreliggende arbeide præsenterer sig herved som det fuldstændigste og bedste, som vi her i Skandinavien for tiden eier i denne branche, og fortjener visselig at blive modtaget med taknemmelighed af alle bivenner, saameget mere som det gjennemgaaende udmerker sig ved en interessant og letfattelig fremstilling.

Efter en almindelig oversigt over biskjøtselens historie helt fra de ældste tider af, hvorunder leveres portrætter og biografier over endel af de mest fremragende europæiske biskjøttere som F r a n z H u b e r, pastor D z i e r z o n, major v. H r u s c k e a, J o h a n n e s M e h r i n g, pastor L a n g s t r o t h og C o r v a n, samt et overblik over biavlens udvikling i vort eget land, følger det øvrige rige indhold ordnet i kapitlerne: Honningbiens naturhistorie, anatomi og fysiologi —

---

[1]) Kristiania, Jacob Dybwads Forlag.

Honning og voks — Er biavlen lønnende? — Hvorledes behandler man bier? — Honningbien kan tæmmes — Halmkube-biskjøtsel — Kuber med helt bevægelig tavlebygning, „rammekuber“ — Sværmningen — Bihuse — Et aar i bigaarden — Overvintringen — Forming af Bifolk — Dronningavl — Flytning og transport af bier — Vandring med bierne — Fodring og foderapparater — Forsterkning af bifolk — Slagtning af bier — Uregelmæssige tilstande i bikuben — Biernes fiender og sygdomme — Biracer — Erindringsliste — Anhang.

Prisen, kr. 5.00 for det hele verk, maa i forhold baade til udstyret og indholdet siges at være meget moderat, og det er kun at ønske, at verket maa finde den paaskjønnelse og udbredelse, som det fortjener, til bedste for biavlen hos os. *W. M. S.*

Norske biller, ekskursionsfauna af Sig. Thor, skolebestyrer,

Insekterne har den feil, de er altfor mange. Dette er sandhed ikke blot af den grund, at samme art saa ofte optræder i tusinder af eksemplarer, men ogsaa rigdommen paa arter er uhyre stor, selv i et nordligt land som vort. Saaledes vil det vistnok komme til at vise sig, naar tingen engang bliver tilstrækkelig nøiagtig undersøgt, at vor norske fauna alene af biller tæller henimod 3000 arter. Ved siden af de almindelige indenlandske eller nordeuropæiske former, som de fleste vil have lagt merke til, er der hundreder og atter hundreder af arter, ogsaa i vort land, som unddrager sig den almindelige iagttagers opmerksomhed, dels ved sin lidenhed, dels ved sin skjulte levevis, eller ogsaa herved, at arten optræder saa spredt og i saa faa eksemplarer, at den kan komme til at undgaa selv flittig mangeaarig forskning. Vi bor ogsaa i et land, hvor lokaliteterne og med dem insektlivet i overordentlig grad veksler efter breddegrad, høide over havet, jordbundens beskaffenhed. Men samtidig har interessen for entomologisk forskning været paafaldende liden hos os, især i modsætning til den livlige interesse, hvormed studiet af havets invertebrater har været omfattet. Selv dilettantismen, som f. eks. i England og Tyskland gjør sig bred nok, har i vort land kun lidet hjulpet videnskaben med, hvad ogsaa den formaar, nemlig at skaffe forskningen materiale.

Under disse omstændigheder tør udgivelsen af ovennævnte veiledning for begyndende koleopterister hilses som et betimeligt foretagende. Den optager et med skjønsomhed foretaget udvalg af over 700 norske arter, og de anvisninger, den giver til bestemmelse af indenlandske biller, vil, efter alt hvad vi kan skjønne, gjøre bogen fuldt brugbar som bestemmelsesbog for de mere typiske og fremtrædende arter. Vi anbefaler bogen, som det siges i fortalen, „ikke for specialister, men for begyndere eller dilettanter, ikke alene skoleungdom, men ogsaa studerende, seminarister, lærere og naturvenner i det hele.“

Det samlede antal af hidtil kjendte norske arter af *coleoptera* angives af forfatteren til 2340. Denne angivelse støtter sig sikkerlig ikke blot paa trykte kilder. Hvilke disse er, og hvorledes det nævnte tal fremkommer, vilde være en oplysning af meget stor interesse, netop for specialister. *A. U.*

Mindre meddelelser.

Kattene. Naar jeg tænker mig om, er der adskillige træk af kattenes liv, som fortjener at fremhæves. Skjønt de hører til vore mere blodtørstige rovdyr, har jeg dog set adskillige eksempler paa, at rovdyrnaturen helt kan neutraliseres. Vi havde for mange aar tilbage en hel del kaniner. Disse formerer sig som bekjendt temmelig sterkt. Der var stadig væk kaninunger, som vi barna naturligvis havde moro af at stelle med. Nu hendte det engang imellem, at vi tog en af ungerne med ind til kattepus, naar denne havde lagt sig godt tilrette paa sin faste soveplads i en eller anden seng. Det var igrunden et vovespil; thi en to-tre uger gammel kaninunge var jo netop „mad for Mons". Men pus viste sig yderst velopdragen; den snuser til den fremmede ungen, saadan som katte pleier gjøre, og gav sig saa til at pynte den, som om det havde været dens eget afkom. Der var nok af fremmede katte, som forsynede sig i kaninflokken; derimod ved jeg ikke af, at nogen af vore egne katte nogensinde har forgrebet sig paa dem.

Et andet træk. Jeg fortalte i „Naturen" for januar dette aar, at vor sorte kat har en adoptivsøn, som den forkjæler i den grad, at det næsten er til at skamme sig over. Vi trodde naturligvis allesammen, at den smaa vilde bli en „mamagut", som stadig laa hjemme og pattede. Men nei tak; deri tog vi dog feil. Forleden dag merkede vi til vor store overraskelse, at den smaa optraadte som frier og det til og med lige over for sin egen adoptivmor. En dag var den ogsaa væk fra huset — noget som ikke tidligere var hændt, og jeg har en sterk mistanke om, at den da var en smule utro. Man skulde nu være tilbøielig til at tro, at dens tidligere uvaner var gaat af den, og at den var blit voksen. Men nei da! Den har atter lagt sig tilrette ved det moderlige bryst og patter nu ligesaa ivrig som tidligere. Og adoptivmoderen er lige omsorgsfuld. Jeg saa netop et bevis derpaa idagmorges. Moderen havde inat fanget en mus, som den havde gjemt hel og holden; idag gik den huset rundt og søgte efter den smaa, og da den saa endelig fandt den i en seng, kom den løbende med fangsten og overlod den hel og holden til ungen.

Adolf Skramstad.

Et eg af geirfuglen (*alca impennus*), den for ikke saa ret længe siden uddøde arktiske stor-alke, der udmerkede sig ved vinger, der var ubrugelige til flugt, solgtes nylig for 300 guinees (ca. 6 000 kr.) paa en auktion i London. Dette eg kjøbtes omkring 1815 af en englænder, Yarrel, hos en kuriositetshandler i Paris for 2 frcs.; i 1856 solgte Yarrel det til en anden samler for ca. 400 kr. og i 1875 gik det saa over til baron d'Hamonville efter hvis død det nu blev solgt ved auktion. Det behøver ikke at nævnes, at det kun er samlergalskaben, der kan bringe en gjenstand uden større videnskabelig interesse end denne op til en saa kolossal pris. Merkelig er det forøvrigt, at der

nu ikke eksisterer mere end 68 eg af denne fugl, deraf 48 i England, 10 i Frankrig 3 i Tyskland, 2 i Holland og Nordamerika, et i Danmark, Portugal og Schweiz. For 80 aar siden var Geirfuglen endnu ikke saa overordentlig sjelden og det sidste levende eksemplar vil man have iagttaget i 1877.

Om rudimentære baglemmer hos hvaldyrene i fosterlivet har prof. G. A. Guldberg offentliggjort en liden meddelelse i Kristiania videnskabsselskabs forhandlinger for 1894. Den udførligere omtale af denne høist merkelige opdagelse vil komme i et større arbeide, som vil blive udgivet af Bergens museum, og som er under forberedelse.

Vakcination mod slangegift er det nyeste paa vakcinationsvæsenets frugtbare omraade. To franske forskere har ophedet hugormgift i nogen tid og derved faaet den forvandlet til et stof, der ikke mere virker dræbende paa forsøgsdyrene (marsvin), men gjør dem modstandsdygtige mod usvækket slangegift. Undersøgelserne er dog endnu ikke saa langt fremskredne, at man med sikkerhed kan regne paa at være paa vei til at finde et middel, hvorved mennesker for længere tid kan gjøres uimodtagelige for giftslangernes bid; en mulighed herfor er der dog.

Abnorme eg, d. v. s. saadanne, som indeholder flere blommer, eller hvor et eg er indesluttet i et andet, eller som indeholder fremmede legemer, vækker ofte forbauselse hos dem, der træffer paa dem, hvorfor en kort redegjørelse for deres dannelsesmaade turde være af interesse. Som bekjendt tjener eggets hvide kun som næring for den unge fugl under den periode af dens liv, som den tilbringer indenfor skallet, og afsondres af den øvre del af „eglederen". Idet blommen, der indeholder det egentlige eg, passerer denne, afsætter hviden sig i lag omkring den. I den nederste del af eglederen udvikles saa den fine eghud og skallet, hvis kalkindhold afsondres af egne kjertler. Ved høns, som fodres meget sterkt, hænder det nu ikke sjelden, at to blommer samtidig vandrer gjennem eglederen. De blir da omsluttet af en fælles hvide og et fælles skal og kan undertiden frembringe to kyllinger. Oftest blir det dog ikke til andet end misdannelser med to hoveder og dobbelte lemmer. Eg, hvis skal nok er helt, men uregelmæssig formet og forsynet med fremstaaende ringe, afsatser og lignende, har faaet disse derved, at de under sin dannelse har været udsat for en eller anden abnorm indvirkning. De gir sjelden normale kyllinger og bør derfor ikke benyttes til udklækning. Større forundring pleier i regelen de eg at vække, som indenfor skallet indeslutter et andet skaldækket eg. De opstaar naar et omtrent færdigdannet eg ved uregelmæssige sammentrækninger i eglederen føres tilbage opover i denne. Der møder det en ny blomme og vandrer sammen med denne nedover igjen, idet saavel blommen som det færdige eg i fællesskab blir omsluttet af et nyt skal. De fremmede legemer, der træffes i eg, bestaar oftest af smaaklumper af størknet blod fra eggestokken, eller er undertiden kalkkonkretioner, der har sin oprindelse fra eglederen.

Et middel til adskillelse af død og skindød har man ifølge Bourneville i termometret. Denne forsker vil have paavist, at legemets temperatur efter døden ikke alene synker til, men under den omgivende lufts temperatur. Forat komme til vished om, at døden er indtraadt, kan man derfor indføre et termometer i rectum til en dybde af 4—5 cm. Efter talrige iagttagelser, der udførtes ved en lufttemperatur af 17—24° C., skal det herved have vist sig, at temperaturen 3—4 timer efter dødens indtræden synker til den omgivende lufts varmegrad og at den efter 6—8 timers forløb endog gaar ned til 10—12° under denne. Bourneville forklarer herved den følelse af kulde, som man iagttager ved at berøre et lig. (*Revue scientifique.*)

Normaltiden, som nu ogsaa vil blive indført hos os, har en praktisk betydning, som ikke er ganske uvæsentlig. Paa alle steder, hvor man paa grund af forandringen i klokkeslet flytter uret tilbage, der begynder og slutter dagen tidligere, end den gjorde under den gamle regning, da man rettede sig efter solen. Men i det borgerlige liv er det nu urets udvisende, ikke solens stilling, som er det afgjørende for dagens inddeling og i disse strøg kommer man derfor til at staa tidligere op og gaa tidligere tilsengs end man før gjorde. Hvor uret maa flyttes frem selvfølgelig modsat. Men da det nu den største del af aaret er tilstrækkelig lyst om morgenen til at man ikke trænger kunstig belysning selv efter forandringen, saa indsparer man endel af den mørke aftentid, hvor kunstig belysning var nødvendig, og forbruget af belysningsmidler blir følgelig forringet. Den saaledes opnaaede gevinst er ikke saa ganske ringe, naar hele byers forbrug tages i betragtning, hvad der paa flere steder allerede har vist sig. I Kiel har man saaledes beregnet at gasforbruget i 1893 paa grund af klokkeslettets forandring er aftaget med 103 000 kub. m., i Bochum, en tysk fabrikby, med mindst 100 000 kub. m. Paa lignende maade ogsaa med elektriciteten, hvor den anvendes i større udstrækning, saaledes som f. eks. i byen Hannover. Minskningen i strømforbrug androg der for 1893 til 8 %, hvad der repræsenterer en mindreindtægt for elektricitetsverket af 20 000 mark (ca. 18 000 kr.).

Temperatur og nedbør mai 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	7.7	+ 1.9	17	11	÷ 2	19	34	÷ 12	÷ 26	8	17
Trondhjem.	8.2	+ 0.5	20	13	÷ 1	22	37	÷ 22	÷ 37	10	18
Dovre.....	5.0	÷ 0.2	13	14	÷ 6	21	42	+ 16	+ 62	11	5
Bergen....	8.5	÷ 0.9	17	1	0	21	92	÷ 12	÷ 12	21	3
Mandal....	9.1	÷ 0.7	17	23	1	21	68	+ 6	+ 10	14	3
Dalen.....	8.3	÷ 0.6	19	17	0	19	63	+ 17	+ 37	21	28
Kristiania..	9.4	÷ 1.1	22	15	÷ 1	20	64	+ 22	+ 52	10	13
Hamar....	7.8	÷ 0.7	17	15	÷ 1	20	75	+ 43	+ 134	18	4

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 11te levering. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Verdens undergang. 3die og 4de levering à 85 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Sig. Thor: Norske biller. Ekskursionsfauna. (H. Aschehoug, Kristiania.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. 13de hefte. 90 øre. (Hj. Bigler, Kristiania.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. 2den omarbeidede og forøgede udgave. 22de levering. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. 15de og 16de hefte à 90 øre. (Hj. Bigler, Kristiania.)

Til „Naturen"s læsere!

Bjørlykke: Norske planter. Denne bog er særdeles let at bestemme planter efter, da den er fuld af tegninger. Pris kun 1 kr.

Reusch: Kortfattet geografi. Man bør lægge merke til denne bogs smukke farvelagte karter, dens billeder og dens reisebeskrivelser, der opliver teksten. 6te udgave. Kun 55 øre indbunden.

Reusch: Naturkundskab. No. 1, kr. 1.50, no. 2, 75 øre; trykt i ikke mindre end 115000 eksemplarer, mange billeder, sundhedslære.

Reusch: Læren om stenene og jordklodens bygning, illustreret, meget populært skrevet. 1 kr.

Reusch: Geologisk kart over de skandinaviske lande og Finland. 1 krone.

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

C. M. ROSS:

SYV SKILDERIER.

Pris Kr. 2.00, Porto 10 Øre.

DIGTE

af

Vilhelm Krag.

Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

NAT

Digte i Prosa

af

Vilhelm Krag.

Pris Kr. 1.50, Porto 15 Øre.

Paul Bourget:

DET FORJÆTTEDE LAND.

Oversat fra Fransk.

Pris Kr. 2.50, Porto 15 Øre.

Rudyard Kipling:

SKYGGER

Oversat af

Ingeborg von der Lippe Konow.

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

SANGE FRA SYDEN

af

Vilhelm Krag

med illustrationer af

Thorolf Holmboe

Pris 4 kroner

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

og 8. 18de aargang - 1894. Juli og August.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

Gabriel Holtsmark: Den elektriske telegraf (med 21 fig.) 193
Axel Krefting: Om jernrustens dannelse og metallernes ødelæggelse ved nøitralsalte 218
Edw. A. Butler: Vore plageaander blandt insekterne. II. Væggelusen (med 9 fig.) 225
Zaborowski: Menneskeracernes forskjelligheder og fremtid 235
Mindre meddelelser: Temperatur og nedbør juni og juli 1894 256

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

ertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre r kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 11te september.

„Naturen"s prisbelønning.

Kr. 100.

Ved udløbet af den fastsatte indleveringstid for konkurrerende arbeider var der indkommet til redaktionen to opsatser. Disse blev underkastet bedømmelse af en komité bestaaende af direktør F. Arentz, overlærer Palmstrøm og undertegnede. Komiteen kom enstemmig til det resultat, at intet af de indleverede arbeider var saa fortjenstfuldt, at det burde tildeles prisbelønning, og beslut-tede derfor, at denne blir at udsætte paany.

I henhold hertil udsætter vi paany, foruden det sædvanlige honorar, en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et emne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne bør helst indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen"s redaktion, Bergen, inden 1ste december d. aar, betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen"s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen"s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 1ste september 1894.

Dr. J. Brunchorst.

Den elektriske telegraf.

De første telegrafer er meget gamle. Vi læser i Norgeshistorien, at Haakon Adelstensfostre byggede varder paa de høieste fjeldtoppe for at signalisere, naar der var kommen fiender til landet. Men slige telegrafer var allerede dengang meget gamle. Grækerne skal have meldt Trojas fald til Argos i Grækenland ved ildsignaler paa 9 høie fjeldtoppe. Og 450 aar før Kristus skal Kleoxenes og Demokritos have indrettet en telegraf, hvor de signaliserede bogstaverne ved hjælp af 25 flag, eller om natten ved 25 fakler. Paa lignende maade indrettede ogsaa romerne sig. Man kalder slige telegrafer, hvor man signaliserer ved tegn, der er synlige paa lange afstande, for optiske telegrafer. Anvendelsen af disse fik et stort fremstød ved opfindelsen af kikkerten, som tillod at forøge afstanden mellem telegrafstationerne. I slutten af forrige aarhundrede naaede disse optiske telegrafer sin største fuldkommenhed ved den indretning, som den franske ingeniør Chappe gav dem. Paa en høi stang var fæstet en bevægelig stang, til hvis ender igjen var fæstet to mindre, ogsaa bevægelige stænger. Ved en mekanisme nedenfra kunde hver af disse stænger efter behag stilles vandret, lodret eller paa skraa

o. s. v. Paa denne maade dannedes 49 forskjellige, paa langt hold let kjendelige figurer, som fik hver sin betydning. I 1794 anlagde Chappe en 240 km. lang linie mellem Paris og Lille med 22 stationer, og efter dette system anlagdes i Frankrige indtil 1842 telegraflinjer med en længde af i alt 5 000 km. med 534 stationer. De anvendtes

tildels endnu saa sent som i 1855, efterat Frankrige 10 aar før havde faat sin første elektriske telegrafledning i linjen fra Paris til Rouen. Ogsaa andensteds i Europa anlagdes optiske telegrafer, saaledes i Danmark i 1802, og endnu saa sent som i 1849 byggedes én saadan linje fra Triest til Pola. Den optiske telegraf anvendes endnu i marinen til at signalisere mellem skibene. Ellers er den nu fuldstændig fortrængt af den elektriske telegraf.

Kjendskabet til elektriciteten skriver sig helt fra oldtiden. Men lige til slutten af forrige aarhundrede kjendte man kun den saakaldte gnidningselektricitet, den som udvikles, naar f. eks. glas eller lak gnides med uldklud. Enhver kjender i alle fald en del af de overraskende eksperimenter, der kan anstilles med den. Med en elektricermaskine og leydnerflaske kan der frembringes gnister saa svære som smaa lynstraaler og gives elektriske stød, som kan slaa en trønder ihjel.

Om man elektricerer en metallisk gjenstand, som er isoleret ɔ: adskilt fra jorden ved et stof som glas, guttaperka e. l., der ikke leder elektriciteten, saa udbreder elektriciteten sig lynsnart over hele gjenstanden. Franklin ledede paa den maade elektriciteten fra skyerne ned i jorden gjennem en metaltraad.

Der manglede da heller ikke paa forslag til at anvende disse fænomener til telegrafering. Man foreslog bl. a. at opstille isolerede metalledninger, ligesom vore telegrafledninger, mellem to stationer. Paa den ene side skulde der ophænges lette papirstrimler foran ledningerne. Naar da paa den anden station en af ledningerne sattes i forbindelse med konduktøren paa en elektricermaskine, saa hele traaden blev ladet med elektricitet, saa vilde traaden tiltrække papiret paa den anden station. Der trængtes en traad til hvert bogstav. Men forsøget mislykkedes, da man ikke ved nogenlunde lange ledninger kunde isolere godt nok. Og det var heller ikke at vente. Skal papiret tiltrækkes, maa metaltraaden være sterkt elektrisk. Men jo sterkere den elektriceres, desto større bliver ogsaa den elektriske spænding. Er metaltraaden f. eks. ladet med positiv elektricitet, vil den positive elektricitet paa hvert sted af traaden frastødes af den positive elektricitet paa den øvrige del af samme. Dette betegnes med spænding. Men jo større denne spænding er, desto vanskeligere er det at for-

hindre elektriciteten fra at forlade det legeme, hvor den er, for at gaa over i luften eller paa andre legemer. — Dette første forsøg skal være foretaget i 1753.

Der maatte endnu gjøres et par vigtige opdagelser vedrørende elektriciteten, førend den kunde finde anvendelse til telegrafering. Den første af disse var Voltas opdagelse af berøringselektriciteten. Volta paaviste, at naar to gode ledere (f. eks. metaller) berører hverandre, bliver den ene positiv, den anden negativ elektrisk. Denne opdagelse ledede ham til i 1799 at lave sin bekjendte søile, der er forbilledet for alle saakaldte galvaniske elementer. Det simpleste galvaniske element er en glaskrukke med tynd svovlsyre, hvori der staar en kobberplade og en zinkplade (fig. 42). Kobberpladen bliver positiv og zinkpladen negativ elektrisk. Forbindes de ved en ledning udenfor vædsken, vil den positive elektricitet strømme fra kobber til zink og den negative i modsat retning. Man siger da, at ledningen er sluttet, og at der gaar en strøm fra kobber til zink, og man kalder kobberet for elementets positive pol, zinken for den negative. Afbrydes ledningen, siger man, at strømmen er aabnet.

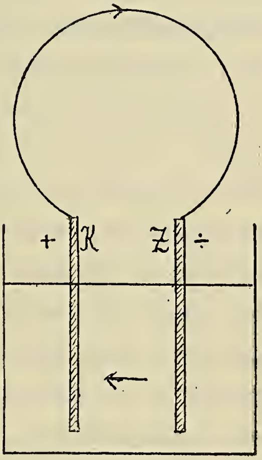


Fig. 42.

Tager man ledningstraaden væk og berører kobberet med den ene haand og zinken med den anden, gaar elektriciteten gjennem kroppen; men man kan knapt merke det. Og dog er det ikke ringe elektricitetsmængder, som gaar gjennem. Thi eftersom elektriciteten strømmer over, udvikles der stadig ny. Strømmen holdes i gang paa bekostning af zinken, som fortæres af syren, aldeles som luen i en lampe vedligeholdes, ved at oljen brænder op. Naar elektriciteten strømmer gjennem os fra en elektricermaskine, saa vi faar et elektrisk stød, da kan vi sammenligne den med en bøtte vand, der slaaes ud fra 4de etage: vandet styrter i gaden med rabalder men har da ogsaa gjort alt det væsen, det formaar. Strømmen i det galvaniske element

kan sammenlignes med den lille bæk, som gaar nede i rendestenen uden støi og braak, men som kan drive et lidet hjul, saa længe det skal være.

Dette lille stilfærdige galvaniske element var det, som, rigtignok i forbedrede skikkelser, skulde lade Europa og Amerika tale med hinanden, som om de stod 10 skridt fra hinanden. Spændingen i de galvaniske elementer er meget liden, hvorfor der ikke er nogen vanskelighed med isolatorerne. Men derfor kan der heller ikke være nogen tale om at bruge tiltrækning af papirstrimler som tegn. Der maatte andre midler til. Og de som i begyndelsen stod til raadighed var ikke synderlig heldige, om der end gjordes brugbare forslag til at anvende dem. Naar den elektriske strøm ved platinatraade ledes ud og ind af vand, hvortil er sat lidt svovlsyre, saa altsaa vandet kommer til at udgjøre en del af ledningen, spaltes vandet i sine bestanddele vandstof og surstof, der som gasblærer bobler op omkring platinatraadene. Sømmering foreslog i 1809 at lægge 35 metaltraade mellem to stationer, en traad for hvert bogstav. Paa modtagerstationen mundede alle traade ud i svovlsyreholdigt vand. Paa afsenderstationen kunde man efter behag sætte to hvilkesomhelst traade i forbindelse med hver sin pol af et galvanisk element. Strømmen gik da gjennem vandet paa modtagerstationen og gasblærerne ved traadene angav, gjennem hvilke traade strømmen gik. Der kunde da telegraferes to bogstaver paa en gang. Sømmerings telegraf var brugbar, men blev aldrig anvendt. Den arbeidede for sent, var for kostbar, idet der trængtes 35 ledningstraade, og krævede desuden meget kraftig strøm. Men dette princip at benytte kemiske spaltninger til at frembringe tegnene har ogsaa siden faaet adskillig anvendelse. Det er nemlig saa, at alle opløsninger af salte spaltes af den elektriske strøm og mange med langt større lethed end svovlsyreholdigt vand. Man har saaledes anvendt jodkalium opblandet med lidt stivelseklister. Jod i fri tilstand farver stivelseklister intenst blaat, mens det i forbindelsen jodkalium ingen virkning øver paa stivelsen. Ledes nu den elektriske strøm gjennem jodkalium, saa spaltes det, og der dannes frit jod, der øieblikkelig farver stivelsen. Ved andre telegrafer anvendes blodludsalt.

I 1820 opdagede danskeren Ørsted, at naar en elektrisk strøm

gaar forbi en magnetnaal, der er ophængt i en traad, saa den kan svinge, saa vil naalen dreie sig til siden. Ved denne opdagelse laa omsider veien aaben for udviklingen af den elektriske telegraf i den vidunderlige og i grunden simple form, hvori den nu bruges over hele verden. Allerede samme aar foreslog Ampère og Ritchie at telegrafere ved hjælp af 30 ledninger, der skulde føres frem og tilbage mellem stationerne, og som hver gik omkring sin naal paa hver station. Sendtes en strøm fra den ene station vilde naalen ved vedkommende ledning svinge paa den anden station. Denne telegraf blev aldrig udført. Men 13 aar senere lagde de to berømte fysikere Gausz og Weber den første elektriske telegraf mellem observatoriet og det fysiske kabinet i Göttingen, og i 1837 bekjendtgjorde Morse sit telegrafapparat, som uden væsentlige forandringer nu bruges over hele verden.

Siden de første brugbare telegrafer fremkom, har telegrafien været et felt, hvor kløgtige hoveder i rig mon har øvet sin skarpsindighed. Der er udtænkt en mangfoldighed af sindrige apparater til at frembringe de telegrafiske tegn, og der er skrevet en hel litteratur derom. Der er ogsaa mange opgaver at give sig ikast med. Det gjælder at telegrafere hurtig ɔ: kunne lade tegnene følge hurtig efter hverandre, endvidere at apparaterne er paalidelige, at der kan arbeides med svage strømme, at apparaterne er lette at betjene o. s. v. Den store masse af disse forslag er ikke kommet til praktisk udførelse, eller de er prøvede for kort efter at kasseres, og kun nogle faa har fundet praktisk anvendelse. Pladsen tillader os her end ikke at give en oversigt over alle apparater. Vi maa nøie os med at skitsere de vigtigste af dem, som er i brug. Men før vi gaar over til at omtale apparaterne vælger vi at beskrive et par af de brugelige galvaniske elementer samt telegrafledningerne.

I Kristiania bruges dels et slags Daniells, dels kromsyreelementer. De førstnævnte er firkantede glaskar paa 2—3 liter. De fyldes først halvt med en sterk opløsning af kobbervitriol, ovenpaa heldes forsigtig meget fortyndet svovlsyre. Da den sidste vædske er lettere end den første, blander de sig ikke med hverandre. Paa bunden af karret altsaa i kobbervitriolen ligger en blyplade B, mens en zinkplade Z

rager ned i svovlsyren (fig. 43). De to plader forbindes med ledningstraad og den positive pol er da ved blyet, den negative ved zinken. Ved telegrafering forbindes flere saadanne til et „batteri" paa den maade, at zinken i et element forbindes med blyet i det næste, zinken i dette med blyet i det tredie o. s. v., saa der dannes en kjæde (fig. 44). Blyet i det første er da batteriets positive pol og zinken i det sidste den negative. I kromsyreelementerne (fig. 45) er glaskrukken fyldt med en opløsning af kromsyre, hvori der staar et stykke retortkul K. I kromsyren staar endvidere en mindre krukke A A af uglaseret og altsaa porøst ler; i denne staar igjen et stykke zink Z, og lerkrukken er forøvrigt fra først af fyldt med vand; naar

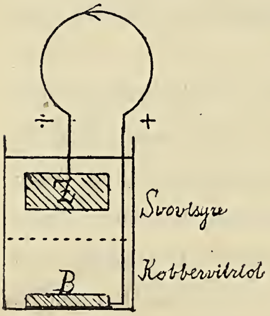


Fig. 43. Et Daniells element.

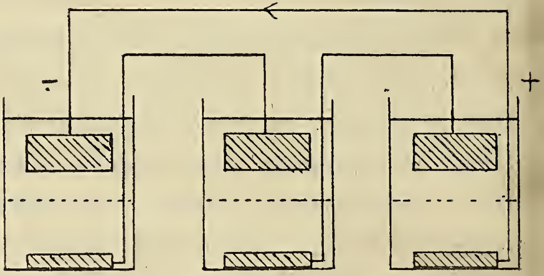


Fig. 44. Et batteri af 3 Daniells elementer.

elementet har været i brug i nogen tid, vil forresten vædskerne blande sig med hverandre gjennem den porøse lerkrukke. I Kristiania bruges batterier paa 50 eller 80 elementer.

De galvaniske elementer har i den sidste tid faat en farlig konkurrent i de elektriske akkumulatorer. Pladsen tillader os ikke at beskrive disse apparater, som vel enhver kjender, i alle fald af navn. Paa Kristiania telegrafstation bruges tre stykker, der lades med strøm fra elektricitetsverket. De giver kraftigere strøm end de galvaniske elementer og er letvindte at stelle. Andre strømkilder bruges sjelden i telegrafien. Enkelte apparater drives ved saakaldte magnetoinduktionsstrøm. Strømmen fremkaldes da ved, at en kraftig magnet bevæges foran en traadrulle, eller omvendt, ved at traadrullen bevæges foran en

magnet. Gausz og Weber brugte ved sit første forsøg galvaniske, senere magnetoinduktionsstrømme.

Til ledning for den elektriske strøm mellem stationerne anvendes en traad af metal. Egentlig skulde der være to traade, en til at lede strømmen frem og en anden til at lede den tilbage. Det brugte man virkelig til de første telegrafer. Men allerede 1838 gjorde professor Steinheil i München den opdagelse, at den ene af disse traade kunde sløifes, idet man kunde benytte den fugtige jordbund, der leder elektriciteten meget godt, som tilbageledning. Fra den positive pol af batteriet B paa stationen 1 gaar strømmen til telegrafapparatet S paa stationen 2, gjennem dette ned i jorden og gjennem denne tilbage til den negative pol i batteriet paa station 1 (fig. 46). Mange har forundret sig over, at elektriciteten kan finde den rigtige vei tilbage gjennem jorden, at den ikke gaar til et feilagtigt sted, saa mange stationer som der findes i verden. Denne forundring skyldes den mindre nøiagtige udtryksmaade. Jorden maa ikke opfattes som en ledning, men som et umaadeligt reservoir, i hvilket den positive saavel som den negative elektricitet, der udvikles ved polerne i batteriet, strømmer ned. Men da jorden gjør samme tjeneste som en metalledning, falder det bekvemt at udtrykke sig, som om strømmen gaar tilbage gjennem jorden. De traade, der føres ned i jorden, ender der i plader, der maa anbringes saa dybt, at jorden altid er fugtig. Tør jord leder nemlig elektriciteten mindre godt.

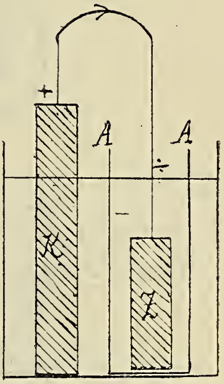


Fig. 45. Kromsyreelement. (*A*, *A* porøst kar.)

Telegrafledningerne er enten overjordiske og da luftledninger eller de er underjordiske og undersøiske (submarine). Da luften leder elektriciteten yderst slet, kan luftledninger lægges „blanke“ ɔ: traaden behøver ikke at omgives af noget isolerende stof. Vand og jord leder derimod elektriciteten godt, hvorfor underjordiske og undersøiske ledninger maa isoleres i hele sin længde.

Overjordiske ledninger er simplest at lægge. Til ledningstraad

har man at vælge mellem kobber- og jerntraad. Rent kobber leder elektriciteten omtrent 7 gange, almindeligt kobber omtrent 4 gange saa godt som jern. Kobber anløber ikke synderlig i luften, mens jern let ruster og derfor maa „galvaniseres“ ɔ: overdrages med et tyndt lag af zink. Til gjengjæld er jerntraad omtrent dobbelt saa sterk som kobbertraad af samme tykkelse og kræver derfor ikke saa mange telegrafstolper og er desuden meget billigere. Der anvendes for det meste 4—5 mm. tyk galvaniseret jerntraad, hvoraf 1 km. veier ca.

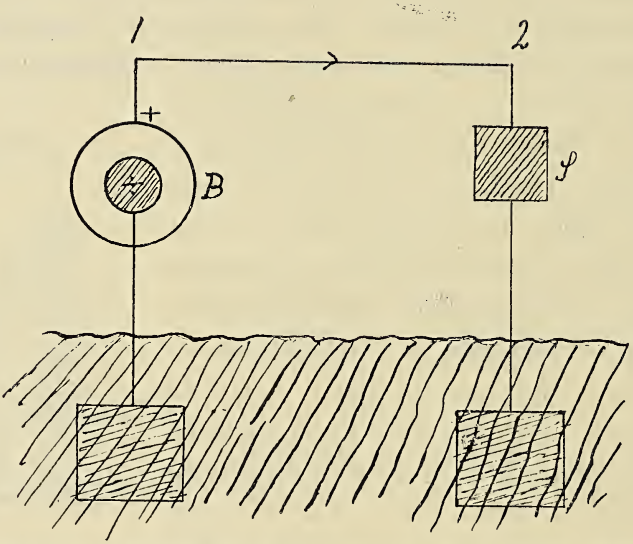


Fig. 46. Skematisk fremstilling af elektricitetens gang mellem to stationer.

100 kg. Kun hvor afstanden mellem telegrafstolperne er stor, f. eks. over floder, bruges staaltraad.

Traaden isoleres ved at udspændes paa porcellænsklokker, der igjen er fæstede til jernarmer, som er skruede ind i telegrafstolperne. Da fugtige gjenstande altid leder elektriciteten, maa porcellænsklokkerne gives saadan form, at endog i regnveir en del af overfladen holder sig tør og opretholder isolationen. Dette opnaaes ved klokkeformen. De er da altid tørre paa undersiden. Endnu bedre er det at give isolatorerne form af en dobbeltklokke, hvorved det tørre parti bliver endnu større. Figurerne 47 og 48 fremstiller tversnit af begge modeller. Skal isolationen være endnu bedre, bøies klokkens rand

indad og opad, saa der bliver en rende indvendig, der fyldes med olje. Da vand synker i olje, holder altid oljens overflade sig „tør“ d. v. s. fri for vand, hvorfor isolationen altid maa blive fuldstændig (fig. 49). Slige oljeisolatorer bruges ved telegrafledningen over Jæderen, da fugtigheden fra havet der er saa stor, at almindelige porcellænsklokker ikke isolerer tilstrækkelig.

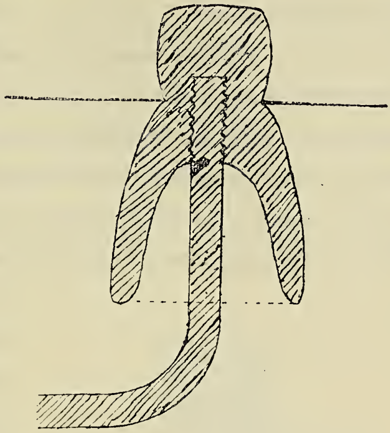


Fig. 47.

Overjordiske ledninger er meget udsatte for at beskadiges. For ildesindede personer frembyder de en let anledning til at gjøre fortræd. Storm og lyn ødelægger ofte telegrafstolperne, og i kulden strammes traadene, saa de har lettere for at briste. De maa derfor spændes rummeligt. For at sikre sig mod de forstyrrelser, som kan flyde af, at ledningen afbrydes, har man i mange lande tyet til at lægge ledningerne under jorden. De underjordiske er meget kostbarere end luftledningerne, ikke blot fordi de skal nedgraves i jorden, gjerne i en dybde af 1 m., men ogsaa fordi ledningen maa være isoleret i hele sin længde. De underjordiske linjer i Tyskland havde i 1892 en samlet længde af 6 330 km. og da hver linje inde-

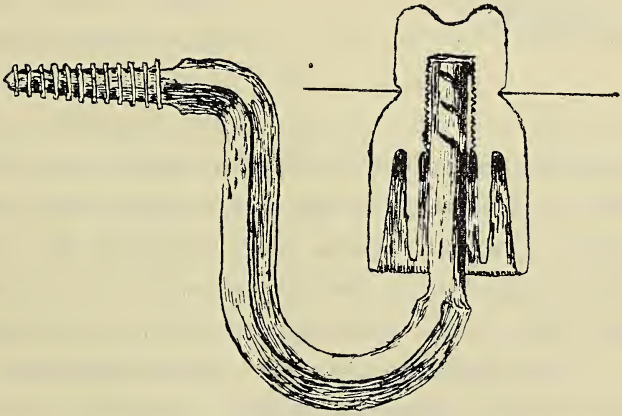


Fig. 48.

holder fra 4 til 7 ledningstraade, repræsenterede linjerne en ledning paa 42 913 km. ɔ: en længde som jordens omkreds. Isolationen udføres omtrent paa samme maade som ved de undersøiske linjer, som vi nu skal beskrive.

Til undersøiske linjer eller kabler bruges udelukkende kobber som ledningstraad, og det saa rent kobber som mulig, da kobberets ledningsevne taber sig betydelig, naar det ikke er ganske rent. Istedenfor at bruge en enkelt tyk kobbertraad foretrækker man en snor flettet af flere tynde traade, da snoren er forholdsvis sterkere, og ledningen ikke er ødelagt, om en af traadene gaar itu. Til isolation anvendes udelukkende guttaperka. Forsøg med at anvende kautschuk er faldt meget ugunstigt ud. Guttaperka, der har været kjendt i Europa siden 1843, er den stivnede melkesaft af flere paa de ostindiske øer voksende træer af familjen *sapotaceae*. Melkesaften opsamles og tørkes i solen; siden renses den ved at knades i varmt vand. Ved opvarmning bliver den plastisk, saa den kan formes, ved afkjøling bliver den atter fast og ligner da mest læder, er bøielig, men meget lidet strækkelig. Den er saa overordentlig lidet porøs, at vædsker neppe kan trænge gjennem den. Naar hertil kommer, at den er et ypperligt isolationsmateriale for elektricitet, kan man forstaa, hvor uundværlig den er. Den har den slemme egenskab, at den bliver sprød, naar den udsættes for Lys og luft. Men i vand, ogsaa sjøvand holder den sig udmerket.

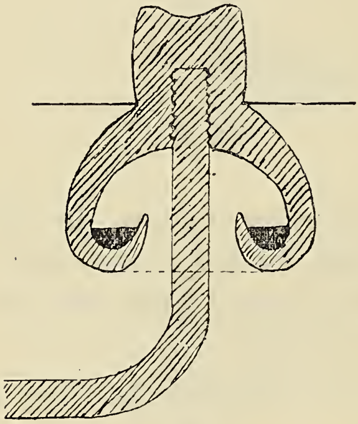


Fig. 49.

Ved fabrikation af kabler bliver kobbersnoren først overtrukket med saakaldt Chatterton compound, der er en blanding af guttaperka, tjære og harpiks, for at hindre, at der bliver luft indenfor guttaperkalaget. Kobbersnoren gaar fra bommen B (fig. 50) først gjennem beholderen A, der indeholder smeltet Chatterton compound, derpaa ind i cylinderen C, hvori der findes guttaperka, som holdes mygt ved hed vanddamp.

Stemplet P frembringer pres, og naar snoren forlader den noget videre aabning D, er den omgivet af et guttaperkalag. Den gaar saa gjennem et langt kar med koldt vand, for at guttaperkaen skal stivne, og vikles op paa bommen B^1. Dette gjentages flere gange, saa der kommer tre eller flere guttaperkalag udenpaa hinanden. For hver gang undersøges traaden nøie, og mulige feil i belægget repareres omhyggelig. Tauget opbevares paa et kjøligt og mørkt sted, helst under vand. Udenpaa guttaperkalaget kommer et eller flere lag tjæret hamp og yderst vikles spiralformige jerntraade eller jernsnorer, der presser hamplaget tæt til guttaperkaen, beskytter kabelen udad og til-

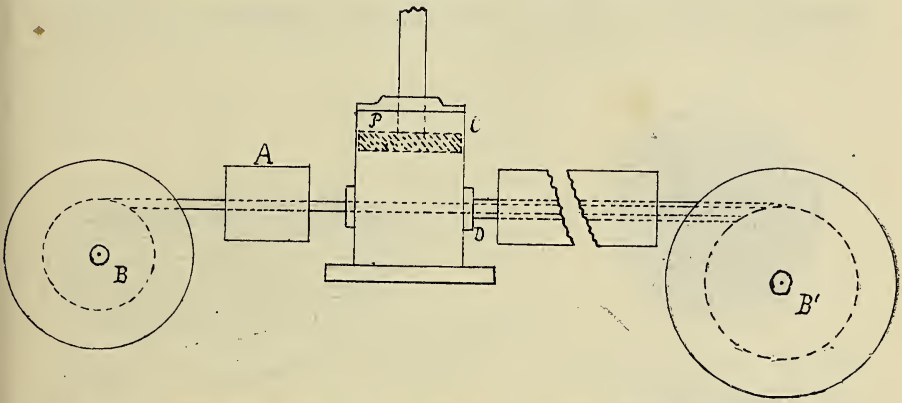


Fig. 50. Skematisk fremstil'ing af maaden, hvorpaa kobbertraad overdrages med guttaperka.

lige giver den den fornødne styrke. Figur 51 viser i naturlig størrelse tversnittet af Atlanterhavskabelen fra 1866. Jerntraadene er der særskilt omviklede med flere lag hamp, hvoraf det inderste er indsat med et stof, der skal hindre jernet fra at ruste. 1 km. af kobbertraaden veier 73 kg., af isolationsstoffet 97 kg., af hele tauget i luft 754 kg. og i vand 399 kg. Dets fasthed ɔ: den kraft som skal til for at slide det over, var 8 100 kg. I nærheden af kysten faar gjerne kablerne endnu et lag jerntraad, da de der er mere udsatte for at beskadiges.

Nedlægningen af en kabel kræver megen omhu. Den foretages med egne dertil indrettede dampbaade. Det berømte kjæmpeskib „*Great Eastern*" har flere gange gjort tjenesten. Skibet staar ved

kabelen den hele tid i telegrafisk forbindelse med land og kabelens isolation, ledningsevne og kapacitet prøves stykke for stykke, ligesom man nøie noterer sig dens beliggenhed i havet. Disse maalinger er det af allerstørste vigtighed at have udført, om kabelen senere beskadiges eller endog afbrydes. Man kan da ved elektriske maalinger fra land temmelig nøie beregne, hvor feilen er. Man kan da tage kabelen op paa det sted, hvor skaden er og behøver altsaa ikke at tage den op i hele dens længde.

Som før nævnt har Ørsteds opdagelse af den elektriske strøms virkning paa magneten dannet grundlaget for den elektriske telegrafis udvikling. Det er særlig to af strømmens egenskaber, man benytter

Fig. 51. Gjennemsnit af telegrafkabel.

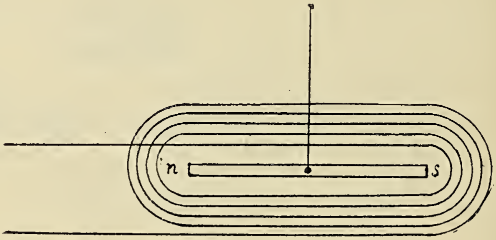


Fig. 52. Et galvanometer (skematisk).

sig af. Gaar en strøm i flere vindinger omkring en magnetnaal, der er ophængt saaledes, at den kan svinge frit, vil den svinge ud fra sin ligevegtsstilling. Et apparat med saadan indretning er galvanometeret eller galvanoskopet (fig. 52). Magneten (n s) er ophængt i en fin traad af silkespind, og traaden, hvorigjennem strømmen gaar, er mange gange ført i flere tusen vindinger omkring naalen. De enkelte vindinger maa være isolerede fra hverandre, hvorfor der bruges traad, som er omspundet med silke eller bomuld. Et galvanometer, som bruges til at give telegrafiske tegn, skal siden beskrives. Ellers bruges galvanometeret for at afgjøre, om der gjennem en ledning gaar en strøm eller ikke.

Vikles saadan isoleret ledningstraad om en stav af blødt jern, og der sendes en strøm gjennem ledningen, bliver jernet magnetisk. Op-

hører strømmen, saa ophører ogsaa magnetismen øieblikkelig. Man skaffer sig paa denne maade sterke magneter, langt sterkere end de sterkeste staalmagneter. Disse „elektromagneter" giver man ofte form af en „hestesko" ɔ: enderne af to stave („kjernerne") forenes ved en tredie kortere. Beviklingen maa ske saadan, at strømmen gaar i modsat retning om de to stave, saaledes at den ene fri ende bliver en nordpol, den anden en sydpol (fig. 53). Veksler strømmens retning, veksler ogsaa polerne. Jo flere vindinger traaden gjør om jernet, desto sterkere bliver magnetismen. Disse elektromagneter spiller hovedrollen i de fleste telegrafapparater, saaledes ogsaa i Morses, som vi nu skal beskrive.

Af alle telegrafapparater er Morses det aller almindeligste og — enkleste. Det bestaar af a f s e n d e r a p p a r a t e t (n ø g l e n), som tjener til at afsende de telegrafiske tegn, og m o d t a g e r a p p a r a t e t (f a r v e a p p a r a t e t), som paa den anden station opskriver tegnene. Hver af stationerne har forresten begge apparater. Fig. 54 viser skematisk de to apparaters indretning, samt hvordan de forbindes med hverandre paa stationen. Apparaternes opstilling er forøvrigt ganske lig paa de to stationer. B er batteriet, N er nøglen og S er skriveapparatet. I skriveapparatet er E en elektromagnet. Over dens poler sidder en kort jernstang, ankeret, A paa en vegtstang, der kan svinge om en akse D. Gaar der en elektrisk strøm gjennem elektromagnetens vindinger, bliver kjernen magnetisk og tiltrækker ankeret. Vegtstangens anden ende løftes da op, og en liden spids stift hugger ind i en papirstrimmel, som ved et urverk trækkes forbi stiften over nogle smaa hjul. Saalænge strømmen holdes sluttet vil stiften strege i papiret. Sluttes strømmen kortere eller længere tid, faar man prikker eller streger i papiret. Spiralfjeren f trækker ankeret tilbage fra magneten, naar strømmen ophører, mens stilleskruen K stopper for vegtstangen, saa fjeren ikke løfter ankeret for høit.

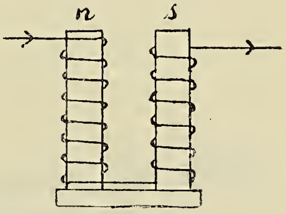


Fig. 53. En elektromagnet.

Afsenderapparatet eller nøglen er en indretning til at slutte og

aabne strømmen. Den bestaar af en vegtstang, der kan dreie sig om aksen (M), og som er forsynet med en knap (H) af ebonit, ben eller en anden ikke ledende substans. Under vegtstangen og svarende til to fremspring paa denne er anbragt to metalstykker, arbeidskontakten P og hvilekontakten Q. Naar nøglen ikke bruges, holder en liden spiralfjer den nede mod hvilekontakten. Det hele er anbragt paa et bret af træ, der jo ikke leder elektriciteten. Fra arbeidskontakten gaar en ledning til batteriets ene pol; den anden pol af batteriet staar

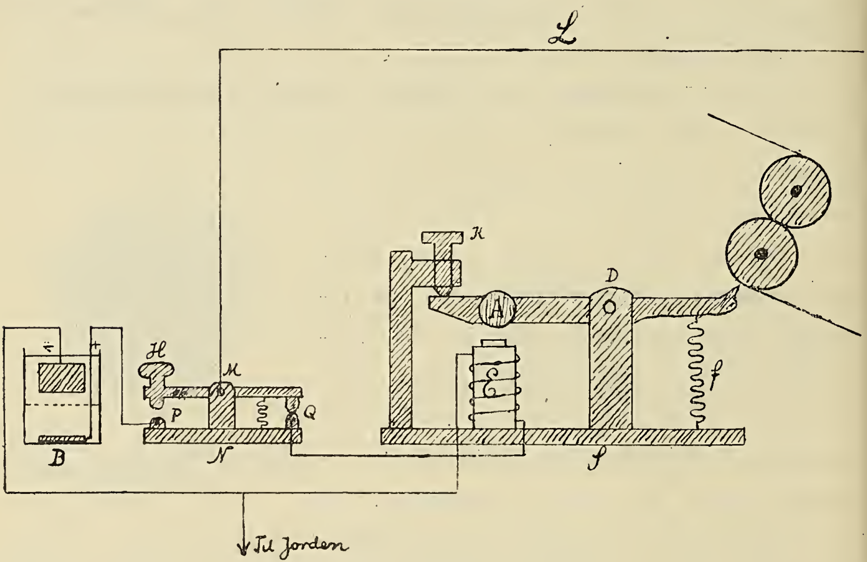


Fig. 54. Morses telegrafapparat.

i forbindelse med jorden. Fra hvilekontakten gaar en traad til stationens skriveapparat og derfra til jorden. Endelig staar vegtstangen gjennem sin akse (M) i forbindelse med selve telegrafledningen, L. Ved at trykke paa knappen sendes altsaa strømmen fra batteriet ud i ledningen, idet elektriciteten følger veien B P M L. Da samtidig vegtstangen forlader hvilekontakten Q, kan denne strøm ikke gaa ind i stationens eget skriveapparat. Staar derimod nøglen i hvilestillingen, kan en strøm fra den anden station altid uhindret gaa gjennem skriveapparatet og sætte det i virksomhed (L M Q E). Som man ser, kan der ikke

telegraferes fra begge stationer samtidig bare af den grund, at naar paa en station nøglen trykkes ned, saa skydes med det samme stationens skriveapparat ud af ledningen, saa ingen strøm kan komme ind i det.

Stiften i Morses apparat kan kun frembringe streger og prikker, og af saadanne sammensættes alfabetet. F. eks.

— ·	— — —	· — ·	— — ·	·
n	*o*	*r*	*g*	*e*

Til at tegne streger og prikker brugtes i de ældste apparater en stift, der skrabede ind i papiret, saa skriften fremkom som fordybninger. Elektromagneten maa da tiltrække ankeret særdeles kraftig, hvorfor det er nødvendigt at bruge særdeles sterk strøm. Man foretrækker derfor nu gjerne de saakaldte farveapparater, hvor stiften almindelig er erstattet af et lidet hjul, hvis nedre del stikker ned i en farve- eller blækbeholder. Naar hjulet ved ankerets bevægelse trykkes op mod papiret, dreies det af papiret, som jo er i bevægelse, rundt og tegner da korte og lange linjer, svarende til punkter og streger.

Morses apparat er ikke blevet meget forandret, siden det fremkom. Dets fortrin, som har gjort det til det mest anvendte telegrafapparat, er dets enkle konstruktion, som gjør, at det ikke let kommer i uorden. En øvet telegrafist kan med det telegrafere indtil 100 bogstaver i minutet.

For at tegnene skal blive regelmæssige og feilfrie, maa telegrafisten have god øvelse. Man har derfor søgt at gjøre maskiner, hvorved tegnene sendes automatisk. Af de mange foreslaaede apparater har særlig et af W h e a t s t o n e faaet en udstrakt anvendelse. Telegrammet maa først af telegrafisten optages paa en remse af oljepapir, hvor tegnene dannes af to rader huller. I maskinen er der to stifter, som er stillet under hver sin af de to nævnte rader, og som ved en mekanisme bringes til uafladelig at slaa an mod papiret. Papiret drives af et urverk forbi stifterne, og hvergang disse træffer et hul, slaar de længre frem. Det er nu indrettet saa, at hvergang den ene stift træffer et hul, sendes strømmen fra den positive pol i batteriet gjennem ledningen og vedbliver at gaa, indtil den anden stift træffer

et hul. Denne veksler da strømmen, ɔ: sender strømmen fra den negative ud i ledningen og fra den positive ned i jorden. Skriveapparatet er derfor, som det siden skal forklares, indrettet lidt anderledes, nemlig saadan at det skriver, naar strømmen er negativ, og ikke, naar den er positiv. Fig. 55 fremstiller en papirstrimmel, som gaar over de to stifter A og B fra høire mod venstre. Stiften A staar lidt længre til høire end B, og A sender negativ strøm, B positiv. 1 2 3 6

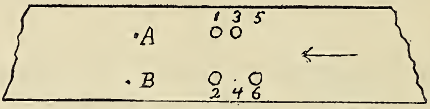


Fig. 55.

er et system af huller, som ved at passere stifterne vil telegrafere · —— ɔ: bogstavet a. Først træffer A hullet 1 og sender negativ strøm, derefter træffer B 2 og sender positiv strøm; i modtagerapparatet er der i den korte tid, som den negative strøm varede, tegnet et punkt. Saa træffer A 3, hvorved strømmen paany bliver negativ. Men naar B derefter træffer 4 og A 5 er der paa disse steder intet hul. Strømmen vedbliver altsaa at være negativ. Først naar B der-

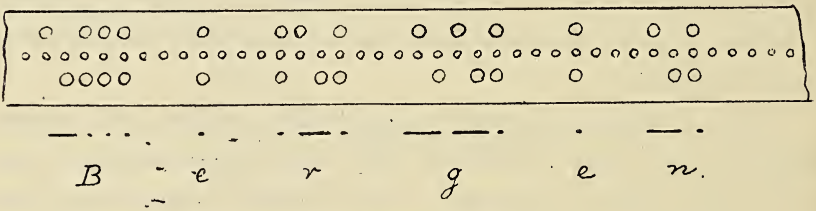


Fig. 56.

efter træffer 6 bliver strømmen positiv. Men imidlertid har den været negativ saa længe, at modtagerapparatet har tegnet en streg. Papirremsen har mellem de to nævnte rader huller endnu en tredie rad, hvori tænderne af et lidet hjul griber ind, som trækker papiret frem med en hastighed, som er afpasset efter stifternes bevægelse. Fig. 56 viser en papirremse med et telegram. De tilsvarende morsetegn staar under.

Ved telegrafering med Wheatstones apparat faar man altsaa ikke en veksling af strøm og ikke strøm i ledningen, men en veksling af positiv og negativ strøm. Modtagerapparatet har derfor et saakaldt polariseret anker; dette er i modsætning til det almindelige anker magnetisk og er anbragt saaledes, at det under telegraferingen svinger frem og tilbage mellem elektromagnetens poler. n s er ankeret og dette er som sagt selv magnetisk. Det er gjort af blødt jern og det holdes magnetisk ved, at en kraftig staalmagnet er opstillet saaledes, at dens nordpol staar lige ved s. Denne staalmagnet vil da gjøre ankeret magnetisk. Staalmagneten er ikke tegnet paa fig. 57, der kun giver et skematisk billede af anordningen, der i virkeligheden er noget mere kompliceret. Jernankeret er bevægeligt om en vertikal akse ved s. A og B er elektromagnetens poler og vi antager, at naar strømmen er positiv, bliver A nordpol og B sydpol. Jernankerets nordpol n bliver da frastødt fra A og tiltrukket af B. Er derimod strømmen negativ, er det netop omvendt: A bliver sydpol og tiltrækker n, B nordpol og frastøder n. I samme øieblik, som strømmen veksler, slaar altsaa ankeret til modsat side. Det er da indrettet saa, at ankeret skriver, naar strømmen er negativ og ikke naar den er positiv.

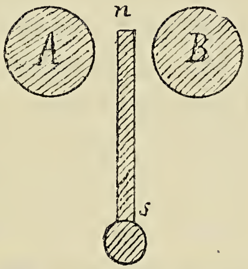


Fig. 57. Skematisk billede af ankeret ved Wheatstones apparat.

Med Wheatstones apparat kan man opnaa at telegrafere med betydelig hurtighed, da hurtigheden ikke afhænger af telegrafistens færdighed i at bruge nøglen. Ved Kristiania telegrafstation er der i brug et Wheatstones apparat, som telegraferer 200 ord ɔ: 1 000 bogstaver i minutet. Men man kan med Wheatstones apparat telegrafere indtil 600 ord i minutet. Med det almindelige Morses apparat bruges $1/2$ time til 600 ord. Hullerne i papiret frembringes ved egne perforeringsmaskiner.

Paa lange linjer svækkes strømmen betydelig. Men strømmen i Morses apparat maa ikke være for svag, naar det skal skrive paalidelig. Man kan da skaffe sig sterkere strøm ved at bruge flere elementer. Men man kan ogsaa telegrafere med de svage strømme, naar

man bruger et lidet hjælpeapparat, et relais. Dette relais er indrettet omtrent som skriveapparatet, men istedenfor at skrive, slutter og aabner det strømmen i et særskilt batteri, lokalbatteriet, hvis strøm gaar ind i skriveapparatets elektromagnet. Relaisets anker kan i modsætning til skriveapparatets gjøres overordentlig let, saa det bevæges aldeles paalidelig endog for meget svage strømme. Lokalbatteriet behøver ikke at være stort, fordi strømmen ikke svækkes synderlig i den korte ledning til skriveapparatet.

Et apparat af omtrent lignende indretning, men til rent andet brug, er den saakaldte overdrager. Mens relaiset aabner og slutter strømmen i et lokalbatteri, tjener overdrageren til at aabne og slutte strømmen i en ny telegraflinje. Om der f. eks. fra Arendal skal telegraferes til Drammen, maa telegrammet gaa om Kristiania. Istedenfor først at opskrive telegrammet i Kristiania og telegrafere det videre til Drammen, kan man sætte saavel Arendalsledningen som Drammensledningen i forbindelse med overdrageren. Denne besørger strømmen sluttet og aabnet i Drammensledningen, hver gang den sluttes og aabnes i Arendalsledningen. Man kan paa denne maade i Arendal klare sig med mindre batteri end om i Kristiania de to ledninger sattes i direkte forbindelse med hinanden, saa Arendal—Drammen udgjorde én traad. Ved overdrageren opnaar man, at Arendalsbatteriet besørger strømmen til Kristiania og Kristianiabatteriet strømmen til Drammen.

Paa undersøiske kabler er ikke alene ledningen ofte saa lang, at strømmen af den grund bliver overordentlig svækket, men der indtræder endnu en anden vanskelighed paa grund af ledningens store „kapacitet“. Forskjellen i elektrisk henseende mellem en undersøisk kabel og en luftledning er den samme som mellem en leydnerflaske og en fritstaaende isoleret kugle. Naar kuglen lades med elektricitet, vil elektriciteten paa ethvert sted af kuglen frastødes af den øvrige elektricitet paa kuglen, som jo er ensbenævnt, og spændingen bliver snart saa høi, at elektriciteten forlader kuglen og gaar ud i luften. Kuglen rummer derfor forholdsvis lidet elektricitet: man siger, den har liden kapacitet. En leydnerflaske er som bekjendt en flaske, der indvendig og udvendig er beklædt med tinfolie op til flaskens hals, saaledes at

der ikke er ledende forbindelse mellem ydre og indre belæg. Gjennem korken gaar en metalstang ned i flasken og ender paa det indre belæg. Naar man gjennem stangen lader det indre belæg f. eks. med positiv elektricitet, mens det udvendige staar i forbindelse med jorden, vil den positive elektricitet paa det indre belæg fra jorden tiltrække negativ elektricitet, som samler sig paa det ydre belæg. Men derved bliver det indre belæg istand til at optage langt mere elektricitet, end det ellers kunde, idet den positive elektricitet indvendig og den negative udvendig, som kun er adskilte ved glasset, vil tiltrække hinanden og saaledes gjensidig holde fast paa hinanden. Leydnerflasken „rummer“ meget elektricitet, man siger, den har stor kapacitet.

En luftledning kan sammenlignes med den fritstaaende kugle, mens kabelen ligner leydnerflasken. Kobbertraaden i kablen svarer til det indvendige belæg i flasken, guttaperkaen svarer til glasset og jerntraaden til det ydre belæg. Skal der sendes en strøm gjennem kabelen, behøves der en stor mængde elektricitet for at lade kobbertraaden, og naar strømmen er kommen igang og derpaa afbrydes, tager det atter en merkbar tid, før al den elektricitet, som var i ledningen, har strømmet ned i jorden. Kapaciteten af en kabel er omtrent 20 gange saa stor, som af en luftledning med samme modstand. Prøver man at telegrafere over Atlanterhavet med Morses apparat og med samme hurtighed som paa luftledninger, slipper ankeret i relaiset slet ikke løs fra elektromagneten, fordi ledningen aldrig faar tid til at blive tom. For at bøde noget paa dette, telegraferes der over Atlanterhavet med vekselstrøm, ligesom i Wheatstones apparat. En negativ strøm umiddelbart efter en positiv vil nemlig neutralisere den positive elektricitet i ledningen. Strømbølgerne bliver paa denne maade skarpere afgrænsede og kan følge hurtigere efter hverandre, end de ellers vilde kunne. Alligevel bliver de temmelig udviskede, naar de kommer frem. Af denne grund anvendes paa de længste kabellinjer ikke Morses apparat eller Morses apparat med relais, men saakaldte galvanometere. Principet for disse er tidligere forklaret og her skal kun beskrives det galvanometer, som William Thomson har konstrueret for Atlanterhavskablerne, og som udmerker sig ved overordentlig følsomhed (fig. 58).

En liden magnetnaal (n s) er ophængt i en kokontraad (silkespind) og kan svinge horizontalt inde i et kammer, omkring hvilket den tynde isolerede telegraftraad er lagt i mange tusen vindinger. Til magnetnaalen er fæstet et speil S og baade speilet og naalen er gjort saa lette som mulig, tilsammen veier de mindre end 0.1 gram. Det hele er anbragt inde i et lidet hus med glasvindu, saa ikke uro i luften skal have nogen indflydelse paa naalen, og over det lille hus er fæstet en kraftig staalmagnet, som holder magnetnaalen rettet i en bestemt stilling.

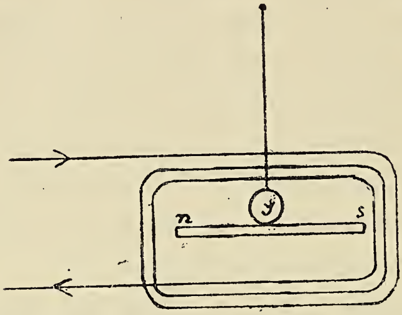


Fig. 58. Thomsons galvanometer.

Foran speilet i nogen afstand fra apparatet er opstillet en tæt skjærm med en aabning (fig. 59). Gjennem denne aabning falder lyset fra en lampe ind paa speilet, som kaster det tilbage mod en skala, der sidder paa skjærmen noget ovenfor aabningen. Paa skalaen tegner der sig da en lys flek. Sendes nu en strøm gjennem telegrafledningen, vil den bringe magnetnaalen til at svinge lidt. Men naar naalen og speilet svinger, flytter ogsaa den lyse flek sig paa skalaen, hvorved telegrafisten let kan se de allermindste bevægelser af naalen. Nu er det saa, at naalen svinger til forskjellig side eftersom det er strømmen fra den positive eller negative pol, der sendes gjennem ledningen. Man kan saa vedtage at lade udslag til den ene side betyde prik og udslag til den modsatte betyde streg, og kan saaledes benytte Morses alfabet. Jo lettere man gjør naalen, desto følsommere bliver den ɔ: desto svagere kan strømmen være, for at naalen skal slaa ud.

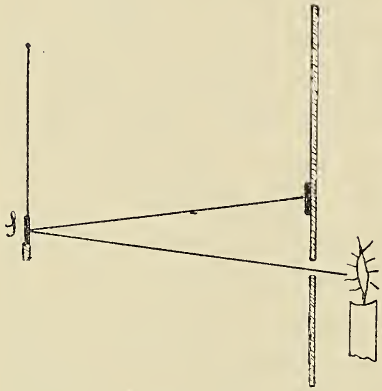


Fig. 59.

Men det er ogsaa godt, at den er let, for at den kan svinge hurtigt, saa telegraferingen kan gaa raskt. Nu er det saa, at naar naalen først har svinget ud og saa svinget tilbage, vil den af sig selv svinge over til den anden side aldeles som et pendel. For at forhindre det følges den første, lad os sige positive, strøm af en negativ, der vil paaskynde naalens bevægelse tilbage, og naar den saa er kommen næsten til ligevegtsstillingen, sendes atter en kort positiv for at forhindre den fra at svinge for langt. Derefter en endnu kortere negativ og tilslut en ganske kort positiv. Paa denne maade spares tid, da man ikke behøver at vente paa, at naalen skal komme til ro af sig selv. Istedenfor udslag til høire og venstre har man ogsaa brugt store og smaa udslag til samme side for at betegne punkt og streg.

Trods den overordentlige følsomhed hos Thomsons instrument arbeider det dog forholdsvis meget langsomt paa grund af de før omtalte kapacitetsfænomener. Paa de transatlantiske kabler driver man det ikke til mere end 6—8 ord i minutet. I en ledning, der havde samme modstand, men hvor kapaciteten var den samme som i luftledninger, vilde man uden vanskelighed kunne telegrafere 400 ord i minutet.

Thomsons speilgalvanometer er det følsomste af alle telegrafapparater. Man har været i stand til at telegrafere mellem Amerika og Europa ved hjælp af et galvanisk element, der bestod af et messingfingerbøl, hvori var heldt lidt syre og stillet et lidet stykke zink. Zinken var den negative, selve fingerbøllet den positive pol.

Thomson har ogsaa for de transatlantiske telegraflinjer gjort et apparat, der skriver. Dette saakaldte syphonapparat (*syphon recorder*) (fig. 60 og 61) er paa en maade det omvendte af et galvanometer, idet her magneten er fast, mens telegraftraaden, som er viklet op i en rulle (A), er ophængt i et silkespind og kan svinge. Som magnet bruges en stor og kraftig hesteskomagnet, hvis poler N S er forlængede mod hverandre. Mellem dem hænger traadrullen, som svinger sig til den ene eller anden side for henholdsvis positiv eller negativ strøm. En jernstang (i) rager med sin ende frit ind i traadrullen og forsterker magnetens virkning (fig. 60). Mens i galvanometeret magneten er bevægelig, er altsaa her traaden, hvori strømmen gaar, bevægelig og magneten fast. Til

traadrullen (A) er fæstet et meget fint rør (R; (fig. 61), der er bøiet som en hævert, og som deltager i rullens bevægelse. Den korte gren af hæverten stikker ned i en farveopløsning (F), den lange skriver paa en papirstrimmel, der bevæger sig foran den skrivende arm af hæverten, aldeles som i Morses apparat. Paa papirremsen tegnes en siksaklinje, hvor bøiningerne til den ene eller anden side betyder streg eller punkt. Farveopløsningen elektriceres af en liden magnetoelektrisk maskine, hvorfor den strømmer ud af hæverten som en fin regn. Hæverten er saa fin, at haarrørskraften stadig holder den fyldt.

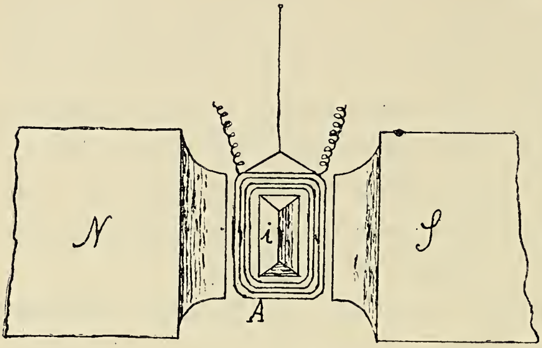


Fig. 60. Den svingende traadrulle i syphonapparatet.

Vi gaar saa over til at omtale nogle methoder til bedre udnyttelse af telegrafledningen. Som før forklaret opnaar man ved Wheatstones apparat til automatisk hurtigtelegrafering at sende telegrammerne i kort tid. Ved andre eiendommelige indretninger kan man ogsaa drive det til at sende to, fire eller endnu flere telegrammer samtidig paa samme linje. Dette kaldes henholdsvis duplex-, quadruplex- eller multiplekstelegrafering. De første forsøg i denne retning skriver sig fra 1853. Men der har været mange vanskeligheder at overvinde, før der er opnaaet brugbare praktiske resultater.

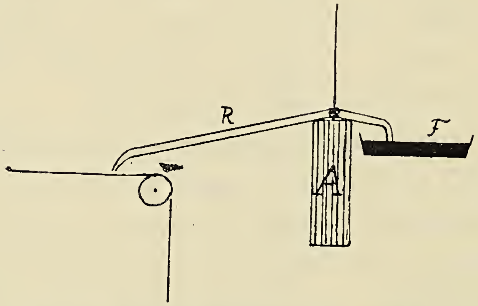


Fig. 61. Syphonapparatet (skematisk).

Ved den almindelige anordning af telegrafapparaterne er det saa,

at naar nøglen (afsenderapparatet) er i hvilestillingen, kan en strøm fra den anden station gaa gjennem skriveapparatet. Trykker man derimod sin egen nøgle ned, skyder man med det samme sit eget skriveapparat ud af ledningen. Der kan derfor kun telegraferes fra en side ad gangen.

Ved duplekstelegrafering skydes ens eget skriveapparat aldrig ud. Men der maa da sørges for, at det ikke sættes i virksomhed ved strøm fra eget batteri. Paa vore telegraflinjer bruges følgende ordning (fig. 62).

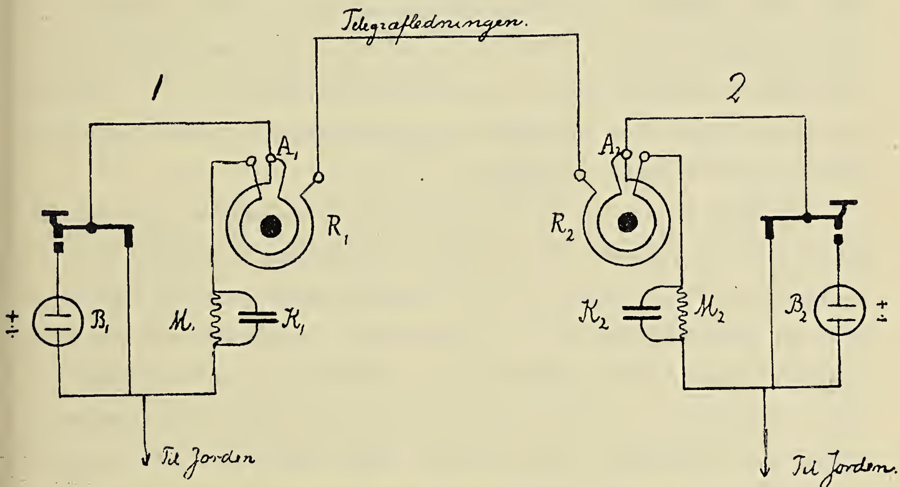


Fig. 62. Anordning for duplekstelegrafering.

1 og 2 er to stationer. Apparaterne er opstillet ens paa begge. Lad os tænke os, at vi befinder os paa stationen 1. Fra den positive pol i batteriet B føres strømmen som sædvanlig til Morsenøglens arbeidskontakt. Fra nøglens akse gaar den til relaiset R_1 (eller skriveapparatet). Ankeret i dette relais har to viklinger, den ene udenom den anden. Strømmen deler sig ved A_1 i to. Den ene del gaar ind i de ydre vindinger og derfra ud i linjen til den anden station. Den anden del af strømmen gaar i de indre vindinger, men i modsat retning af strømmen i de indre, og saa gjennem M_1 ned i jorden. Om der nu er lige mange ydre som indre vindinger,

og strømmen i de ydre er lige sterk som i de indre, saa vil de to grene af strømmen magnetisere relais'ets kjerne lige sterkt, men paa modsat vis, ɔ: de vil fuldkommen ophæve hinandens virkning, saa relaiset ikke vil skrive. Det er som sagt nødvendigt, at strømmene i de ydre og indre vindinger er lige sterke. Men da maa begge strømme møde lige stor modstand, og det vilde de ikke, om den indre strøm gik fra relaiset lige ned i jorden. Modstanden for denne strøm vilde da være meget mindre end for den anden, der skal gaa gjennem den lange telegrafledning til næste station. Man indskyder derfor ved M_1 en saakaldt kunstig modstand ɔ: et ledningsstykke, der byder strømmen stor modstand, og i dette tilfælde netop lige stor modstand som selve telegrafledningen. For at alt skal blive ligt paa begge linjer er der foruden modstanden M_1 ogsaa en kondensator K_1. Ved denne kan man regulere den kunstige lednings kapacitet, saa den bliver lige stor som den virkelige lednings.

Vi skal nu se, at en strøm fra den anden station i ethvert tilfælde vil faa relaiset til at skrive. Tegningen fremstiller nøglen i hvilestillingen. En strøm fra den anden station gaar da først gjennem de ydre vindinger til A_1 og deler sig i to, hvoraf den ene gaar gjennem nøglens hvilekontakt ned i jorden, den anden gjennem de indre vindinger og M_1 til jorden. Men den sidste strøm møder en meget stor modstand i M_1 og bliver derfor saa svag, at den næsten ingen virkning øver, og praktisk talt faar vi kun virkningen af de ydre vindinger.

Staar nøglen i arbeidsstilling, erindres det, at batteriet paa samme station sender lige sterke strømme i de indre og ydre vindinger, og at disse ophæver hinandens virkning. Strømmen fra den anden station gaar da først gjennem de ydre vindinger, derefter gjennem de indre, men til samme kant som i de ydre og endelig gjennem M_1 ned i jorden. Denne strøm møder baade ledningens modstand og den kunstige modstand og bliver derfor ikke mere end halvparten saa sterk som i forrige tilfælde. Men til gjengjæld gaar den gjennem dobbelt saa mange vindinger, saa virkningen paa relaiset bliver omtrent den samme. Ligedan bliver det, om nøglen er paa veien fra hvile- til arbeidsstilling.

Det kan indtræde, at strømmen fra stationens batteri ikke deler

sig ligt i de ydre og indre vindinger, nemlig naar der sendes en strøm fra 1 i det øieblik, nøglen i 2 er i arbeidsstilling eller paa veien fra hvile- til arbeidsstilling. Strømmen i de ydre vindinger møder da ikke bare modstanden i telegrafledningen, men ogsaa modstanden M_2 paa stationen 2, og strømmen i de indre vindinger bliver altsaa dobbelt saa sterk som i de ydre. Relaisets kjerne bliver da magnetisk og relaiset skriver. Men det er jo netop det, det skal gjøre, naar nøglen i 2 er i arbeidsstilling; fra 2 sendes da netop en strøm, der gjennemløber baade de ydre og indre vindinger i relaiset 1 og det i samme retning som strømmen fra batteriet 1.

Om der sendes strømme fra begge stationer samtidig, skulde man tro, at de ophævede hinanden fuldstændig. Som vi har set, gaar det ikke saa, fordi ledningen forgrener sig og elektriciteten altid fortrinsvis følger den vei, hvor modstanden er mindst.

Man kan ogsaa telegrafere samtidig to telegrammer til samme kant paa en ledning. Afsenderstationen maa da have to batterier, der leverer strømme af forskjellig styrke. Arbeider begge batterier paa en gang, bliver strømmen saa sterk som begge tilsammen. Man har altsaa 3 strømstyrker at operere med. Ved sindrigt arrangement med 2 relaiser og et hjælperelais paa modtagerapparatet er det mulig at indrette det saa, at relais 1 arbeider ved strøm fra batteri 1 alene, relais 2 med strøm fra batteri 2 alene og at begge relaiser arbeider, naar begge batterier sender strøm samtidig. Sendes to telegrammer den ene vei og samtidig to den modsatte, saa der paa én linje befordres 4 telegrammer samtidig, kaldes det quadruplekstelegrafi. Denne er i brug hos os paa flere linjer, saaledes paa linjen Bergen—Haugesund—Stavanger—Arendal. Paa en enkelt traad, der forbinder disse fire steder, kan Bergen telegrafere direkte til Arendal, og samtidig Arendal direkte til Bergen, altsaa dupleks, men samtidig kan Arendal og Stavanger indbyrdes telegrafere dupleks, ligesaa Stavanger og Haugesund eller Haugesund og Bergen. Man kan endog bruge Wheatstones apparat inde i dette kompleks. Ved dette arrangement er Bergen kommen i direkte forbindelse med Arendal, hvilket før ikke var tilfælde. Telegrammerne maatte da først opskrives paa mellemstationerne og derfra telegraferes videre.

Skal der sendes endnu flere telegrammer paa en linje samtidig, bliver indretningen endnu mere kompliceret. Saadanne multipleks-telegrafer er adskillig i brug i England.

P. S. Af litteratur er væsentlig benyttet:

Dr. K. Ed. Zetsche: Katechismus der Elektrischen Telegraphie. Leipzig 1883.

Nogle af tegningerne er kopieret dels fra dette verk, dels fra *Encyclopædia Brittanica,* dels fra Meyers og Brockhaus's konversationslexica.

Gabriel Holtsmark,
kand. real.

Om jernrustens dannelse og metallernes ødelæggelse ved nøitralsalte.

Der har været gjort mange forsøg paa at forklare aarsagerne til jernrustens dannelse, uden at der kan siges, at dette vigtige spørgsmaal er bleven helt udredet. Forrustningen beror i sin almindelighed heller ikke paa nogen enkelt kemisk proces, men skyldes forskjellige faktorer, som enten kan virke hver for sig eller tilsammen.

Hensigten med nedenstaaende linjer er nu, paa basis af egne iagttagelser at forsøge paa, at give en saa nøiagtig udredning, som muligt, af alle de aarsager, som kan tænkes at medvirke ved forrustningen og tillige at behandle nogle hermed i forbindelse staaende tekniske spørgsmaal, hvoraf metallernes ødelæggelse ved nøitralsaltene er det vigtigste. Det er en velbekjendt ting, at jernsager, som befinder sig paa fugtige steder, er mere tilbøielig til at ruste end ellers. Er det da atmosfærens fugtighed, som alene bevirker forrustningen, eller virker den sammen med surstoffet, eller skal der maaske endnu flere faktorer til, for at jernet skal kunne ruste.

Disse spørgsmaal kan selvfølgelig kun besvares derved, at man forsøger sig frem.

Lægger man et blankt jernstykke i en vel tilproppet flaske, der er helt fyldt med udkogt destilleret vand, som altsaa er fri for luft og andre tilsætninger, saa kan det ligge aarevis uden at forandres. Vandet alene formaar altsaa ikke at forruste jernet.

Heller ikke finder nogen forandring sted, ifald man hænger jernstykket op i kulsyrefri luft mættet med fugtighed, ja end ikke, om man lægger det i destilleret vand under en atmosfære af kulsyrefri luft. Man kan altsaa besvare de ovennævnte spørgsmaal med, at hverken fugtighed eller surstof alene eller tilsammen formaar at bevirke rustdannelse, men at der ogsaa maa andre faktorer til. Slipper man derimod den mindste mængde kulsyre ind i flasken, saa viser der sig snart rust paa jernstykket, og forrustningen vil tillige foregaa saa meget hurtigere, jo mere kulsyre man bringer ind.

Da kulsyren er en luftart, som findes i smaa mængder overalt i atmosfæren, saa tør man vel ogsaa efter disse forsøg kunne paastaa, at den ialmindelighed er en medvirkende aarsag ved jernets forrustning. Som jeg senere skal komme tilbage til, saa findes der dog ogsaa andre atmosfærile stoffer, som kunne medvirke, uden at kulsyrens hjælp er nødvendig. Endvidere kan man overbevise sig om, at kulsyren kun virker, naar den er sammen med de to andre stoffer, vand og surstof, ved at udestænge den ene eller den anden af dem.

Lader man f. eks. kulsyren blandet med luft virke paa et blankt jernstykke under en glasklokke, hvori luften holdes tør med koncentreret svovlsyre, saa vil det holde sig blankt i en ubegrænset tid. Vandets tilstedeværelse synes efter de nyeste forskninger at være en nødvendig betingelse for al slags oksydation. Selv forbrændinger vil ikke kunne foregaa, naar fugtighed holdes fuldstændig borte. Yderst merkelig er i saa henseende Dixons forsøg med kuloksyd, som jo er en meget brændbar luftart, men som han ikke paa nogen maade kunde faa til at brænde i ren surstofgas, naar al fugtighed var fjernet. Heller ikke kunde han bringe en blanding af tør kuloksyd og tør surstofgas til at eksplodere ved den elektriske gnist. Fænomenet har sin kemiske forklaring, som det dog vilde føre for vidt, her at gaa ind paa. Ved alle metallers oksydation ved atmosfærilierne, dannes der desuden altid et hydrat af vedkommende metal, d. v. s. en vandforbindelse af oksydet, og dette kræver naturligvis fugtighedens tilstedeværelse.

Bringer man til slutning jernstykket sammen med surstoffri kulsyre og destilleret vand i en tilproppet flaske, saa finder der heller ikke nogen forrustning sted. En del af jernet opløses vistnok af kulsyren, som i dette tilfælde virker som en syre, og vandet bliver herved jernholdigt; men noget jernhydrat dannes ikke, før luften slippes ind.

Ved jernets forrustning i atmosfæren kan man altsaa i sin almindelighed paastaa, at alle disse tre faktorer, fugtigheden, surstoffet og kulsyren nødvendigvis maa virke sammen, og derfor kan ogsaa jernet beskyttes mod rust, ved at man berøver atmosfæren en af dem. Ved saadanne bygverker, hvor jernet maa anvendes under jorden, beskytter man det, som bekjendt, ofte ved at omgive det med kalk, hvorved især kulsyren holdes borte.

Hænger man nu altsaa et blankt jernstykke op i en kulsyreholdig atmosfære mættet med fugtighed, saa skulde efter dette alle betingelser være tilstede for, at jernet snart kunde ruste; men prøver man dette, saa er det alligevel ikke saa sikkert, at en forrustning vil finde sted. Jeg har f. eks. havt et stykke blankt jernblik hængende i tre maaneder i en flaske fyldt med kulsyreholdig luft og med vand paa bunden, uden at jernstykket rustede. En engelsk kemiker Crum Brown har gjort den samme iagttagelse og udtaler, at vandet maa findes i flydende tilstand paa jernstykket, forat forrustning skal kunne finde sted; thi først da virker kulsyren som en syre. Om sommeren varierer et værelses temperatur ikke saa meget fra dag til nat, og da har fugtigheden heller ikke den anledning til at fortætte sig i draabeform paa jernet, som den har paa andre tider af aaret, naar atmosfæren afkjøles sterkt om natten. Derfor har altsaa jernet i beboelsesrum ikke saa let for at ruste om sommeren. En jevn, almindelig temperatur vil med andre ord bidrage til at bevare jernsager, et forhold som bør paaagtes ved saadanne rum, hvor man f. eks. opbevarer instrumenter. Alt, hvad som hidtil er anført, er under forudsætning af de almindelige temperaturer; thi naar temperaturen stiger, saa tiltager ogsaa metallernes evne til at forbinde sig med surstof, saaledes at f. eks. jern i fugtig tilstand straks anløber ved 100°, selv om der ikke er kulsyre tilstede. Ved endnu høiere temperatur, ved glødhede, er jo som bekjendt den kemiske tiltrækningskraft saa stor, at jernet forbrænder paa sin overflade til et sort oksyd, det saakaldte hammerslag.[1])

---

[1]) Den kemiske forklaring af kulsyrens forhold som forrustningsindleder ligger nær. Kulsyren virker nemlig som før nævnt som en syre, naar den er sammen med vand, og opløser som saadan noget af jernet, idet der dannes dobbelkulsurt jernoksydul.

$$Fe + 2\,CO_2 + 2\,H_2O = Fe\,H_2\,(CO_3)_2 + H_2.$$

Luftens surstof overfører derpaa den opløste jernforbindelse i jernoksydhydrat, hvorved kulsyren paany bliver fri og kan virke videre.

$$2\,Fe\,H_2\,(CO_3)_2 + O + H_2O = Fe_2\,(OH)_6 + 4\,CO_2.$$

Hermed er dog ikke alle aarsager til rustdannelse angivet, idet der endnu findes en medvirkende faktor, som turde være af større betydning, end man hidtil har tillagt den, og hvis virkemaade, som forrustningsaarsag heller ikke hidtil har været udredet.

De fleste vil vistnok have lagt merke til, at der ofte og især paa fugtige steder danner sig smaa vædskeperler paa jernet omsluttet af en fin hinde. Vædskeperlen tørrer tilslut ind, efterat den omgivende jernflade er bleven dygtig forrustet, og efterlader da undertiden en kraterformet fordybning i rustlaget. Undersøger man en saadan vædskeperle, saa vil man i alle tilfælder kemisk kunne paavise tilstedeværelsen af klor.

Hvorfra stammer nu dette klor, og hvilken rolle kan det spille ved forrustningen? Selvfølgelig stammer det, som næsten alt klor, som findes paa landjorden, i jordbunden, vegetationen og i alle dyrearter oprindeligt fra havet, hvor smaa draaber løsrives dels ved bølgeslaget og dels under fordampningen. Disse hvirvles op i luften og inddampes, hvorpaa det fine saltstøv af vinden føres henover landjorden. Her slaaes det ned af nedbøren, hvorved det kommer over i vegetationen, eller det synker ned ved sin tyngde sammen med støvet, hvori man ogsaa kemisk kan paavise det.

Naar en saadan saltpartikkel fæstnes ved et jernstykke, saa vil den først trække fugtighed til sig fra luften paa grund af sin hygroskopiske egenskab, og skaffer herved tilstede en af de før nævnte betingelser for en begyndende forrustning, nemlig vandet i draabeform. Det er dog ikke alene herigjennem, at saltet virker; thi dersom man blander kogsalt med filspaan af forskjellige metaller og stiller blandingen i et fugtigt rum, saa vil man af den energi, hvormed metallets forandring nu foregaar, kunne slutte, at saltet ved oksydationen spiller en anden og mere effektiv rolle end den, alene at tiltrække fugtighed. Fugter man endvidere kobberfilspaan og sætter det under en fugtig klokke, saa vil det aldeles ingen forandring lide, paa samme tid som en blanding af kobberfilspaan og kogsalt under de samme forholde fuldstændig forandres og afgiver et grønt oksyd. Undersøges dette kemisk efter at være udvasket, saa finder man en god del af saltets klor heri, hvilket er det bedste bevis, for at saltet har spillet en kemisk rolle ved oksydationen. Paa samme maade angribes flere metaller af kogsaltet. Jernet fortæres f. ex. meget hurtigt og efterlader en slags sort rust, som delvis har samme sammensætning som

hammerslag. Ligesaa angribes bly, zink o. fl., mens et par metaller, som f. ex. tin og aluminium, aldeles ingen forandring lider, hvilket vel maa betragtes som en triumf for fremtidens metal, aluminium.

At kogsaltet indvirker kemisk paa metaller, kan synes noget forunderligt, da det jo er et nøitralt salt, hvori kloret, efter den almindelige kemiske opfatning, skulde have en større tiltrækningskraft til natrium end f. eks. til kobber. Man kan dog ved de resultater, som er vundne ved den nyere tids fysikalsk-kemiske forskninger, forklare, at en meget liden del af metallet ved kogsaltets indvirkning kan gaa over til opløselig klormetal. At gaa nærmere ind paa dette vilde her føre for langt. Hovedtingen er som sagt, at en liden del af metallet gaar i opløsning; thi herved faar de processer anledning til at virke, som ved alle metallers forandring ved atmosfærilierne er den væsentligste aarsag til metallets ødelæggelse, nemlig de vekslende oksydationer og reduktioner.

Jeg skal ved et eksempel forklare, hvad jeg mener.

Har man et metal M i opløsning og forbunden f. eks. med klor Cl, som forbindelsen M Cl, og kan dette metal endnu danne en forbindelse $M\,Cl_2$ med dobbelt saa meget klor som den første, saa vil luftens surstof og fugtighed kunne bevirke M Cl's overføring til $M\,Cl_2$.

$$2\,M\,Cl + \underbrace{O}_{\text{Surstof.}} + \underbrace{H_2O}_{\text{Vand.}} = M\,Cl_2 + \underbrace{(MO + H_2O)}_{\text{Metalhydratet.}}.$$

I saafald har saltet undergaaet en oksydation.

Har nu paa sin side denne høiere klorforbindelse $M\,Cl_2$ let for at gaa tilbage til den lavere klorforbindelse M Cl, saa vil metallets tilstedeværelse bevirke dette, idet en ny del af metallet opløses.

$$M + M\,Cl_2 = 2\,M\,Cl.$$

Dette er da en reduktion af saltet.

Dersom nu det angjældende metals salte har den evne at kunne oksyderes og reduceres med lethed og hurtighed, saa vil disse to processers uafbrudte vekslen bevirke dannelsen af stadig nye mængder oksyd, mens samtidigt metallets mængde aftager. Mellemleddet er altsaa den omtalte lille partikkel metalsalt, som ofte kan være saa ubetydelig, at det vil være vanskeligt at paavise den kemisk.

Jernet er f. eks. et metal, hvis salte med stor lethed reduceres og oksyderes, hvorfor det tillige er et metal, som hurtigt ruster, naar forrustningen engang er indledet.

Den allerede dannede rust kan ogsaa skjønt betydeligt langsommere virke som et saadant mellemled mellem jernet og atmosfæren, idet at oksydet af det underliggende metal berøves noget af sit surstof og derved igjen blir istand til at optage mere surstof af luften. Dette kan man overbevise sig om, ved først at indlede forrustningen ved en kogsaltpartikkel paa et enkelt punkt af en blank jernplade, og dernæst, efter at have vasket saltet godt af, lægge pladen under kulsyrefrit vand. Rusten vil da langsomt men sikkert udbrede sig over hele fladen. Heri ligger forklaringen af gravrusten, denne snigende farsot for jernet, som, naar den først har indfundet sig, ikke kan standses uden ved gjenstandens udboring eller afslibning.

Seet fra et kemisk standpunkt danner jernet tre slags surstofforbindelser:

1. Jernoksydul (FeO) er et sort stof, som saa hurtigt optager surstof, at man aldrig har det rent.

2. Jernoksyd (Fe_2O_3) er i almindelighed et rødt stof, som efter theorien skulde have tre molekyler vand, hvilket det dog aldrig har som rust. Alt efter sin forskjellige vandmængde og de forholde, hvorunder det er dannet, kan det have forskjellige farvenuancer.

3. Jerntetraoksyd Fe_3O_4 er et sort magnetisk stof, som er mest kjendt i den form, hvori det opstaar ved jernets glødning, men som desuden danner sig i vekslende mængder ved enhver forrustning.

Naar jernet ruster, saa opstaar der altid først jernoksydul, som imidlertid hurtigt oksyderes videre til jernoksyd. Dersom da lufttilgangen er rigelig, saa vil der fortrinsvis opstaa rødbrunt oksyd; men inderst ved jernet er der altid et sort lag, som bestaar af jerntetraoksyd, der danner sig ved forening af jernoksydulet og oksydet. Denne sorte forbindelse danner sig især i større mængder, naar lufttilgangen er utilstrækkelig. Derfor kan man ofte paatræffe den i kompakte lag paa jordfundne oldsager.

Jernrustens farve kan have mange nuancer alt efter dens indhold af jerntetraoksyd og efter oksydets vandholdighed, og kan variere fra gul gjennem rødgul, rød, rødbrun, brun og helt til sort. I forbindelse hermed kan ogsaa nævnes en blaalig rustfarve, som kom tilsyne paa de oldsager af jern, som nyligt blev funden i Oslo ved jernbanevæsenets udgravninger der. Man har kun engang tidligere funden den slags jernrust her i landet, nemlig ved Gokstadskibets udgravning. Analysen viser, at den bestaar af fosforsur jernoksydul.

En gammel by, som Oslo, har selvfølgelig en fosforsyrerig jordbund, og ved Gokstadskibet var der nogle ben, som kunde levere den nødvendige fosforsyre; men disse betingelser for dannelsen af den blaa rust skulde man jo have ved de fleste jordlagte oldsager, saa at det maa siges at være besynderligt, at man hidtil kun har fundet den paa de to omtalte steder.

Dette forhold tør dog muligens finde sin forklaring i en del nye iagttagelser, som jeg i den sidste tid har gjort angaaende de nøitrale saltes virkning paa metallerne, og hvis resultater jeg i det efterfølgende skal tillade mig at meddele, paa grund af den betydning, som de kan have for forskjellige tekniske forhold.

Stikker man et blankt jernstykke ned i en opløsning af fosforsurt natron i vand, saa vil der ikke finde nogen forandring sted af jernet, som tvertimod beskyttes mod atmosfærens virkning ved opløsningens alkaliske karakter, som gjør, at luftens kulsyre bindes. Tilsætter man derimod til nævnte opløsning samtidig en udkogt vandig opløsning af kogsalt, som jo heller ikke for sig alene kan bevirke nogen forandring af jernet, naar luften er fjernet, saa vil pladen lidt efter lidt bedækkes med et grønt lag af fosforsurt jernoksydul. Efter et par ugers tid, skyder der desuden lange rørformige traade ud fra pladen.

En lignende indvirkning, men som foregaar meget hurtigere, kan man frembringe ved at stille et blankt jernstykke i en udkogt vandig opløsning af rødt blodludsalt og kogsalt, hvoraf hver for sig ingensomhelst virkning har paa jernet; men tilsammen frembringer de straks et rigeligt blaat bundfald. Staar denne opløsning roligt i nogle timers tid, saa skyder der ogsaa her ud lange rørformige traade fra jernet.[1]

---

[1]) Jeg har gjort en hel del forsøg i samme retning og har herved paatruffet saa mange analogier, at jeg har kunnet forme resultatet til følgende regel: „Naar et metal anbringes i en vandig opløsning af et nøitralsalt, med hvis negative komponent metallet kan indgaa en uopløselig forbindelse, saa vil denne i almindelighed opstaa, naar man tilsætter en opløsning af et andet nøitralsalt, uagtet metallet i berøring med hver enkelt opløsning ingen forandring lider.“

Denne regel tør vistnok være af betydning for tekniken, hvor nøitralsalte saa ofte maa anvendes i metalkar, og hvor jo som bekjendt karret ogsaa ofte ødelægges herved.

Saaledes har jeg bragt opløsninger af fosforsure, kiselsure, arsensure, volframsure, antimonsure o. s. v. alkalier paa den ene side, sammen med salpetersure, svovlsure og halogen-alkalier paa den anden side og heri stillet metallerne zink, jern, nikkel, kobber, aluminium og kadmium, og i alle tilfælder faaet en uopløselig forbindelse af metallet med den omtalte negative komponent og i mange tilfælder tillige faaet traaddannelse.

Hvad aarsagen til fænomenet angaar, saa er den ikke at søge i nogen enkelt kemisk virkning, men skyldes syndsynligvis en samvirken af osmotiske og sammensatte kemiske kræfter, hvis udredning ligger udenfor denne artikels ramme.

Axel Krefting.

Vore plageaander blandt insekterne.

II. Væggelusen.[1]

Væggelusen er af entomologerne kjendt under navnet *cimex lectularius*. *Cimex* var det navn, under hvilket dyret var kjendt hos romerne, og dette navn valgte saa Linné som slegtsnavn for tægerne ialmindelighed. Artsnavnet *lectularius* er afledet af det latinske ord for seng og er valgt af hensyn til det sted, hvor vi hyppigst støder paa dyret.

Uagtet væggelusen forulemper os paa samme maade som loppen, hører den dog til en ganske anden gruppe af insekter, og dens livshistorie afviger saa meget som vel muligt fra dens for os næsten ligesaa plagsomme kollegas. Som det vil erindres, opfattes loppen som en slags vingeløs flue og stilles derfor i systematisk henseende sammen med fluerne (*diptera*). Væggelusen kom derimod til ordenen *hemiptera* og har sine nærmest beslegtede mellen plantetægerne, vandskorpionerne o. s. v.

Den væsentligste forskjel mellem de to ordener, *diptera* og *hemiptera*, ligger i deres udviklingsmaade. Fluerne gjennemgaar den almindelige insektforvandling, idet de først viser sig som en larve, derpaa som en fodløs, ubevægelig puppe og saa endelig som fuldt færdig flue; tægerne (*hemiptera*) derimod viser slet ikke disse merkelige forvandlinger og ligner i det store og hele allerede fra første begyndelse af det, de tilslut skal blive. Ungerne afviger nemlig fra de voksne kun i størrelse og farve (de er lysere) samt deri, at de ikke har vinger og udviklede reproduktionsorganer. Mens derfor den lille, netop af egget slupne loppe er en ormlignende skabning uden lemmer og uden nogensomhelst ydre lighed med sine forældre, er den

---

[1]) Efter Edw. A. Butler: „*Our household insects*".

nylig af egget udslupne væggelus en paa seks ben løbende skabning, som i alle henseender er en miniaturudgave af forældrene og i alt væsentligt allerede er, hvad den efter nogle faa ugers udvikling skal være som voksen.

Med hensyn til legemsform er de to snyltere i høi grad hinandens modsætninger. Begge er de sterkt sammentrykte i én og brede i en anden retning; men hos loppen er legemet sammentrykt fra siderne, mens det hos væggelusen er sammentrykt i vertikal retning, saaledes som gjennemgaaende hos *hemiptera* (se fig. 63).

Den modbydelige lugt, som følger med væggelusen vilde være nok til, at man bekjæmpede den og ikke skjøttede stort om at studere dens levevis; men denne lugt forsvinder fuldstændigt efter dyrets død, og saa er nu heller ikke alt ved dyret bare simpelhed, og anven-

Fig. 63. Skematisk snit gjennem kroppen paa en loppe og en væggelus.

delsen af mikroskopet vil ogsaa hos dette dyr afsløre mange ting af interesse.

Vil man undersøge insektet, maa man dræbe det enten ved at dyppe det i kogende vand eller ved i nogen tid at udsætte det for lugten af hakkede laurbærblade. I begge tilfælde forsvinder dyrets ækle lugt. Endog til de største, som dog ikke bliver over 6 mm. lange, maa man ved undersøgelsen benytte sig af fine tænger, da den umiddelbare berørelse med fingrene let vilde beskadige det skrøbelige dyr.

Er dyret fuldvoksent, har det en mørk rustrød farve, hist og her med sorte pletter paa bagkroppen. Hovedet og forkroppen er noget lysere end det øvrige af dyret. Af legemets tre afsnit er hovedet (fig. 64) det mindste. Bagkroppen er aflang og af større bredde end længde. Øinene danner fremspringende knuder paa siderne, og grunden for munddelene rager temmelig sterkt frem, saaledes at hovedet som helhed faar et femsidet omrids.

Mundredskaberne danner et slags neb (rostrum). Som almindeligt hos *hemiptera* kan dette neb bøies tilbage under hovedet og rækker da langs hovedets midtlinje saa langt tilbage som til det første par lemmer (fig. 65). Der, hvor dette neb er fæstet til hovedet, er det bøieligere end paa andre steder, saaledes at det fra sin hvilestilling under hovedet kan bøies fremad, og da stilles enten lodret eller endog i skraat fremadrettet stilling. Da man altid hos *hemiptera* finder dette neblignende apparat, benytter man hyppigt som ordensnavn istedetfor *hemiptera* navnet *rhynchota* ɔ: insekter med neb. Nebbets rod, der hvor dette staar i forbindelse med hovedet, dækkes af en trekantet plade, overlæben (*labrum*). Selve nebbet bestaar af et rør- eller ret-

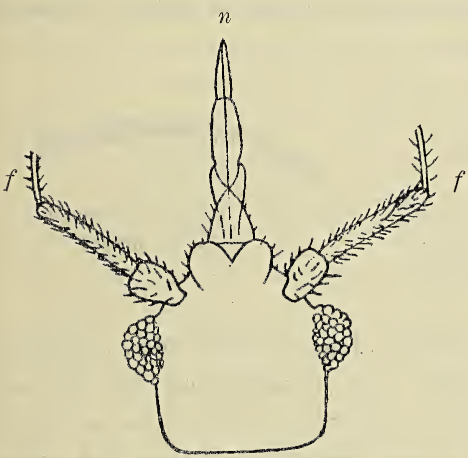


Fig. 64. Hoved af væggelus seet ovenfra med udstrakt neb *(n)* og følehorn *(f)*.

Fig. 65. Hoved af væggelus seet fra siden med indbøiet neb.

tere rendeformet organ (*labrum*), hvis kanal paa oversiden (den side, som i nebbets fremadrettede stilling ligger paa forsiden) saagodtsom dækkes af en tynd, gjennemsigtig hinde, som meget let kan bøies tilsiden. Inde i kanalen ligger der fire fine, rette, børstelignende organer. Ligesom hos myg og moskitos svarer disse børster til andre insekters mandibler og maksiller. Munden er saaledes en sugemund og alene skikket til at optage vædsker; men den er ikke, saaledes som hos sommerfuglene og møllene, alene istand til at optage vædsker, som ligger frit i dagen, og heller ikke alene istand til at slikke vædsken op, saaledes som bierne gjør, men den er indrettet til at optage vædsker, som er indesluttede indenfor hinder, som maa

gjennembores, før man kan komme til dem. Derfor bider ikke væggelusen ligesaalidt som loppen, og det er mindre nøiagtigt at tale om bid af væggelus eller lopper (se fig. 66).

Af de to par børster er det ene (mandiblerne) meget kraftigere end det andet (maksillerne), som er yderst fine og fint sagtakkede i den frie ende. Hver af mandiblerne har en fremspringende list, langs hvilken den tilsvarende maksille glider, og saaledes forenes de fire børster til et boreredskab. Som bekjendt kan det ved dette boreredskab frembragte saar være i høi grad smertefuldt og kan fremkalde ganske sterk betændelse. Dette synes ikke at skrive sig fra nogen slags gift (?), men snarere fra selve stikkets finhed, ligesom jo ofte netop stikket af en fin naal kan være særlig smertefuldt. For at fuldstændiggjøre beskrivelsen af væggelusens hoved maa vi endnu med nogle ord omtale antennerne og øinene.

Fig. 66. Væggelusens boreapparat; forst. (Øverst og nederst de takkede maksiller; mellem dem en lancetformet mandibel.)

Fig. 67. Antenne (følehorn) af væggelus (forst.).

Antennerne udgaar fra oversiden af den del af hovedet, som ligger mellem øinene og nebbets grund. De udmerker sig ved sit ringe antal led (man kan kun se fire). Det første led er lidet og sterkt, mens de tre andre er lange og, med undtagelse af andet led, meget tyndere, i virkeligheden af tykkelse som et menneskes haar. Med hensyn til det ringe antal af antennernes led og deres smekkerhed, stemmer væggelusen med den afdeling af *hemiptera*, som sammenføies under navnet *heteroptera*. Man tænker sig ialmindelighed antenner sammensatte af et stort antal led, og saa er ogsaa i virkeligheden tilfældet hos det store flertal af insekter, men ikke hos *heteroptera*. Som hele det øvrige legeme hos væggelusen er ogsaa antennerne dækket af haar, som uden tvil i større eller mindre grad staar i følelsens tjeneste. Henimod antennernes rod er haarene meget grovere end henimod spidsen. Det sidste led er lidt fortykket i enden og er rimeligvis antennens mest følsomme del (fig. 67).

Øinene er sorte og sterkt fremstaaende (se fig. 63). Væggelusen danner forsaavidt en undtagelse mellem *hemiptera*, som den ikke for-

uden de sammensatte øine ogsaa har oceller eller smaa, enkle øine af hvilke *hemiptera* gjerne har to, som har sin plads mellem de sammensatte øine.

Forkroppen udmerker sig særlig ved sin store bredde, som langt overgaar længden, og ved chitinbedækningens vingeagtige udbredelser til siderne. Disse udvidelser strækker sig fremover paa begge sider af hovedet, saaledes at dettes bevægelser til siderne i høi grad hæmmes ligesom af et stivt halsbaand.

Der er en merkelighed ved hemipternes vinger, som fortjener noget nærmere omtale. De arter, hos hvilke vingerne ialmindelighed er mere eller mindre ufuldstændigt udviklede, fremviser enkelte individer, hos hvilke udviklingen er blevet aldeles fuldstændig. Ialmindelighed er saadanne tilfælde sjeldne eller endog overordentlig sjeldne, og hvad der har fremkaldt dem, er endnu ikke opklaret.

Da nu væggelusene har saadanne ufuldstændig udviklede vinger, bliver spørgsmaalet, om der ogsaa mellem dem kan optræde individer med fuldt udviklede vinger, og hvor stor deres flyveevne i saa tilfælde er. At et saa modbydeligt insekt ogsaa skulde besidde evnen til at kunne flyve, vilde i høi grad øge dets brydsomhed, idet det jo da kunde slaa sig ned paa hvemsomhelst, som befandt sig i det frie, og kunde betragte et hvilkensomhelst aabentstaaende vindu som en indbydelse til at træde indenfor. En saadan evne vilde i høieste grad øge den uvilje, med hvilken dette insekt nu betragtes af den respektable del af samfundet. Det er da en tilfredsstillelse at vide, at der endnu ikke nogensinde er fundet flyvende væggelus, men man bør erindre, at muligheden for et saadant fund dog er tilstede. At der udvikler sig vinger hos enkelte individer af insektarter, som ialmindelighed er uvingede, øger i høi grad den lethed, med hvilken arten kan sprede sig. Den vilde i modsat fald i sin udbredelse være henvist udelukkende til føddernes brug eller til at komme afsted ved hjælp af andre, med større bevægelsesevne begavede dyr. Da nu imidlertid væggelusene har valgt at sætte sig fast paa verdens mest bevægelige skabning og drager fordel af alle menneskets saavel naturlige som kunstige bevægelsesmidler, synes det, som om den vingede forms optræden blandt dem langt fra er af den betydning som blandt insektarter, som ikke besidder den ekstrafordel at kunne optræde som snyltedyr.

Der er ikke stor ydre forskjel mellem de to kjøn. Hos begge er bagkroppen bred og flad, dog er den noget mindre og smalere hos

hannen, og det sidste led er af en noget anden form. Hos de fleste marktæger er bagkroppen paa begge sider omsømmet af en flad og tydeligt fremtrædende rand. Hos væggelusen er derimod denne rand indskrænket til en smal, neppe merkbar streg.

Lægger vi en væggelus paa ryggen vil vi se, at mellemrummet mellem de bagre lemmers fæstepunkt har en hvælvet overflade. Denne dækker over de kjertler, som udskiller den flygtige vædske, der giver dyret dets modbydelige lugt. Kjertlerne aabner sig i en meget fin aabning, som ligger under et slags lap, der fra mellemkroppen strækker sig ned mellem baglemmernes tilheftningsled.

Saadanne kjertler er ikke noget for væggelusen eiendommeligt, men lignende kjertler findes ialmindelighed hos alle de til samme orden henhørende arter, af hvilke mange udsender en endnu sterkere lugt af

Fig. 68. Eg af væggelus (forst.).

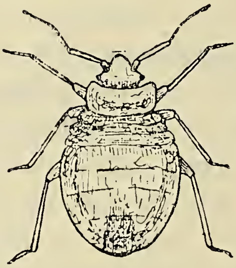


Fig. 69. Nyklækket væggelus (forst.).

samme slags som væggelusens. Den af kjertlerne udsondrede vædske er en farveløs olje, som stadig siver ud, saa længe dyret lever. De fleste af disse med saadanne kjertler forsynede insekter har i den modbydelige lugt et godt værn, som gjør, at fugle og andre insektædende dyr lader dem i fred. Væggelusen synes dog ikke at have saa stor beskyttelse, da den foruden planmæssig at blive udryddet af menneskene, ogsaa, trods lugten, med begjærlighed fortæres af kakerlakkerne.

Væggelusens eg er smaa, hvide og aflange (fig. 68). De lægges i kroge og revner og klæbes fast ved hjælp af en slags fernis, med hvilken de forsynes i samme øieblik, som de lægges. Ifølge Southall lægges omtrent 50 eg sammen i en hob. Den unge væggelus træder ind i verden ved at skyde op et laag i eggets ende, og det tomme eggeskal ligner da et rundbundet porcellænskar med en sirlig rand rundt

aabningen. Den nylig udklækkede væggelus (fig. 69) er en liden, gjennemsigtig, seksbenet skabning, som ikke har spor af den mørke farve, som er eiendommelig for den som voksen. Den er saa gjennemsigtig, at man gjennem dens hud kan se enkelte dele af de indre organer, og naar den har suget blod, kan man se en mørkerød plet i dens fordøielsesapparat. Den har et bredt trekantet hoved, og antennerne er korte og forholdsvis meget tykkere end hos de voksne.

Under udviklingen skiftes huden flere gange, og for hvert hudskifte nærmer dyret sig mere og mere til at ligne det fuldvoksne insekt. Hudskiftet foregaar paa samme maade som hos kakerlakken, idet huden spaltes efter en ret linje langs legemets midte. Hele dyret trækker sig nu gradvis ud af denne aabning og frigjør herunder ikke alene de grovere legemsdele fra den dækkende hud, men træk-

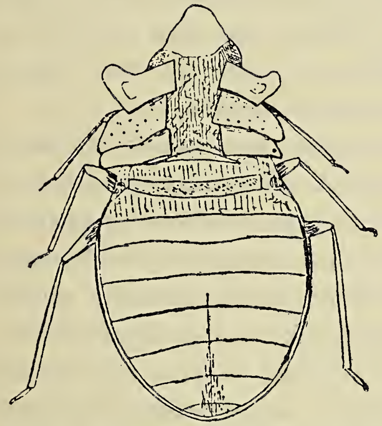


Fig. 70. Afkastet hylster af en udvokset væggelus (forst.).

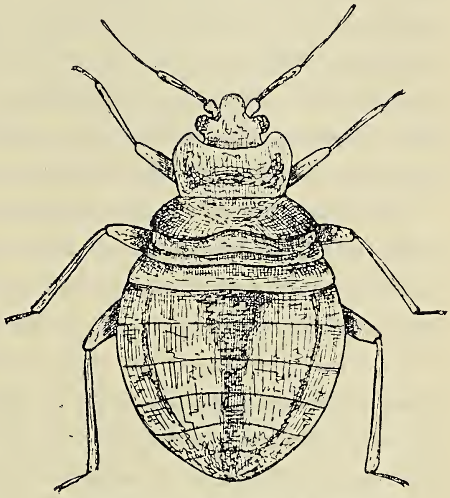


Fig. 71. Væggelus i nymfestadiet.

ker ogsaa de finere legemsdele som ben og antenner ud af det gamle hylster som blir liggende igjen helt og holdent, med samme form som det udkrøbne dyr (fig. 70). Under denne hudskiftning gjør klørene fortrinlig nytte ved at holde dyret fast til det underlag, paa hvilket skiftet foretages.

Efter den næst sidste hudskiftning træder dyret ind i den saakaldte nymfetilstand, som svarer til puppetilstanden hos insekter med fuldstændig forvandling. Ved hvert hudskifte antager dyret stadig mør-

kere farve og faar en fastere legemsbedækning saaledes at det, naar det har naaet nymfetilstanden, næsten aldeles ligner det fuldt udviklede insekt, om det end er noget mindre.

Under nymfetilstanden (fig. 71) tager dyret føde til sig med samme begjærlighed som ellers, men denne føde tjener nu ikke længere til at øge dyrets størrelse, men til at vedligeholde legemet og til udvikling af reproduktionsorganerne. Der siges, at dyret bruger 11 uger for at komme til fuldstændig udvikling, men den tid, udviklingen tager, afhænger sikkert i høi grad af, hvorvidt tilgangen paa føde er regelmæssig og rigelig. Som voksent er dyret vistnok istand til i længere tid at undvære næring. De Geer indesluttede adskillige væggelus i en forseglet flaske, og lod dem et helt aar være uden føde. Det er ogsaa vel kjendt, at der holder sig væggelus i bygninger, som i lange tider har været ubeboede. I saadanne tilfælde maa de have kunnet holde liv i sig uden tilgang paa menneskeligt blod. Dog er det ikke rimeligt, at de har været aldeles uden tilgang paa næring, og det bliver ikke saa vanskeligt at forstaa, naar man erindrer, at deres snylten paa mennesker sikkerlig er noget, de har vænnet sig til, og at de oprindelig har havt en anden levevis.

Man har tænkt sig, at væggelusen skulde være istand til at snge til sig safter, tilstrækkelige til livets ophold, fra bygningernes tømmer, og dette bliver meget sandsynligt, naar vi tager i betænkning umalede vægges absorptionsevne. At et insekt, som har været vant til under den største del af sit liv at leve af dyrisk næring, pludselig skulde kunne forandre diæt og leve af plantenæring vil i de fleste tilfælde vise sig som en umulighed, og der er mange insekter, som hellere vilde dø end foretage en saadan forandring; men i hemipternes orden er dette alligevel ikke noget enestaaende tilfælde, og for mange af dem synes det at være fuldstændig ligegyldigt, enten de tager animalsk eller vegetabilsk føde til sig. At de væggelus, som man forefinder i forladte bygninger skulde have opholdt livet ved at fortære andre af sin egen slegt synes lidet rimeligt — de maatte jo i saa tilfælde meget hurtigt forsvinde fra et ubeboet hus.

Mens det maa indrømmes, at de haardskindede voksne insekter, som ikke tiltager mere i størrelse, kan leve længe uden næring, er det sandsynligt, at de yngere former med blødere hud tiltrænger rigeligere føde, da de vitale processer hos dem gaar hurtigere for sig.

Den sikreste og bedste maade til at holde huset frit for væggelus

er en skrupuløs iagttagelse af renslighed, idet det synes som om alt, hvad der kan sammenfattes under ordet smuds, i større eller mindre grad kan tjene dyrene til næring. Man maa dog erindre, at den eiendommelige bygning af dyrenes mund kun tilsteder disse at søge flydende føde, og det er rimeligt, at væggelusen, før den slog sig ned hos mennesket, har været en ren plantespiser, som levede af træernes safter. Southall angiver ogsaa, at han har fodret talrige væggedyrfamiljer med denne slags føde, idet han særlig anvendte fureved. Haarde træsorter, saasom eg, valnød og mahogni kan ikke afgive nogen næring for væggelusen, og denne dør derfor, dersom den bliver indesluttet i æsker af disse træsorter.

Ligesom alle andre insekter saaledes indaander ogsaa væggelusen luft ikke gjennem munden, men gjennem andensteds paa legemet anbragte aabninger, fra hvilke fine rør (tracheer) fører til alle dele af aandedrætsapparatet. Tracheernes aabninger (stomata) er i nærværende tilfælde særdeles smaa og vanskelige at opdage. De ligger paa undersiden af bagkroppen, ikke langt fra kroppens rand. De opdages maaske bedst, naar man fjerner det chitinbaand, som begrænser nogle af bagkroppens bagerste segmenter paa undersiden, og saa anvender et mikroskop (der behøves kun liden forstørrelse). Stigmata vil da vise sig som smaa, runde aabninger med en kantlignende læbe. Fra disse udgaar aanderørenes hovedstammer, hvis grene i forskjellige retninger løber hen gjennem legemet. Paa grund af, at de er fyldte med luft, ser de ud som fine sølvtraade.

Væggelusen formerer sig hurtigt. Ifølge Southall lægger de undertiden eg fire gange i løbet af en sommer, og den hurtige formerelse bliver da let forklarlig.

Da eggene er smaa, og dyrene selv kun er paa færde om natten eller i mørket, var man i lang tid i uvidenhed om den sande oprindelse til disse ligesom til saa mange andre smaadyr. Da de stadig holdt til paa urenslige steder, tog man sin tilflugt til læren om selvavling (*generatio spantanea*), en hypothese, som jo paa en tilsyneladende nem maade forklarede forekomsten af saa mange smaa skabninger, hvis oprindelse, man ikke kjendte noget til. Aristoteles troede, at væggelusen opstod af dyrs sved og selv 2 000 aar senere var man ikke kommet længere, end at Mouffet for fuldt alvor kunde lære, at de kom fra vædsker som svedede ud af tømmeret, og fra vædsker, som raadnede i nærheden af sengesteder! Han omtaler ogsaa

en almindelig udbredt folketro, at der af resterne af knuste væggelus fremkommer flere nye individer.

Væggelusene er meget seiglivede, og da deres legemer er saa flade, kan mange af dem smutte væk i de trangeste sprækker, idet de spærrer benene ud, saa de kommer at ligge i samme plan som legemet. Det er derfor ogsaa saa vanskeligt at blive disse dyr kvit, naar de engang har sat sig fast i et hus. De almindelige insektpulvere kan kun hjælpe lidet ligeoverfor et dyr, som søger tilflugt i sprækker mellem panelvæggenes bord, under vindueslister, bag tapeter og lignende steder, og man har derfor forsøgt anvendelsen enten af let bevægelige og gjennemtrængende vædsker eller af dampe. Af vædsker er det da særlig petroleum, benzin og lignende, som er kommet til anvendelse. Dr. Packard anbefaler en blanding af 30 dele urenset petroleum til 1 000 dele vand. Frank Buckland anbefaler at sprøite benzin ind i sprækker, hvor dyrene holder til. Af andre med større eller mindre held anvendte vædsker kan nævnes methylalkohol og karbolvand, ligesom kogende vand er den visse død for dem, det rammer.

Af gasarter synes særlig svovlsyrling at være den bedste som insektdræbende i stor maalestok. Gasen fremstilles som bekjendt let ved at brænde svovl i en liden metalskaal. Under røgningen maa rummet, hvori der røges, holdes saa tæt tilsluttet som muligt, og man maa røge et par gange med nogle dages mellemrum.

Dengang, da man saagodtsom udelukkende benyttede træsenge, var udryddelsen af disse plageaander en ganske anderledes vanskelig sag end nutildags. Der var jo dengang nok af sprækker og kroge i hvilke dyrene kunde søge ly og beskyttelse. Den i det foregaaende et par gange citerede John Southall, gjorde selv en specialitet af jagten paa væggelus og betragtede sig som en af menneskehedens velgjørere. Han havde opfundet en vædske, som han ansaa for i høieste grad virksom, men hvis sammensætning han paa det omhyggeligste holdt hemmelig, idet han kun angav, at han havde sin kundskab fra en gammel, graahaaret negerkvinde, som han havde truffet paa Jamaica. Han havde ogsaa en udbredt praksis og havde en hel stab af medhjælpere.

Saaledes var stillingen i London for halvandet aarhundrede siden, og væggelusen var i den grad udbredt, at det slet ikke ansaaes som generende at maatte ty til Southalls hjælp. Den efterhaanden større og større anvendelse af jernsenge ligesom ogsaa den større sands for

renlighed har i høi grad bidraget til at fjerne denne plage fra de bedrestillede familjer, mens den maaske raser værre end nogensinde i de fattige strøg af byen. Southall beskyldte bygningsmændene for at de bragte væggelus ind i nye bygninger, idet de til disse anvendte døre, vinduesposter o. l. fra ældre bygninger, som havde været plaget af utøiet. Paa denne maade bragtes der da eg og kanske ogsaa fuldt udviklede dyr ind selv i nyopførte huse.

Af væggelusens naturlige fiender er allerede nævnt kakerlakken. Ogsaa edderkoppen siges at fortære væggelus. Ogsaa en med væggelusen nær beslegtet tæge (*reduvius personatus*) optræder som fiende og det som en af de farligste.

Tidligere benyttedes mange planter som væggelusfordrivende, idet man antog at røgen af dem, naar de brændtes, skulde have dræbende virkninger paa utøiet. Paa lignende maade benyttedes hestehaar og koens ekscrementer ligesom midler, som den rene overtro gav anvisning paa.

Et saa ekkelt insekt som væggelusen blev selvfølgelig i sin tid anvendt i medicinsk øiemed. Plinius fortæller saaledes, at det paa hans tid var en udbredt tro, at det at spise væggelus skulde gjøre en uimodtagelig for virkningerne af slangebid, ialfald for den dag. En anden romersk forfatter fortæller, at en infusion af legemerne af 7 knuste væggelus var bleven benyttet for at kalde tillive igjen personer, som var faldne i en lethargisk søvn.

Menneskeracernes forskjelligheder og fremtid.[1]

Jorden har for øieblikket en befolkning af 1 500 millioner mennesker. I dette tal indgaar Afrika, hvis indbyggerantal er bestemt alene efter befolkningens sandsynlige midlere tæthed, med 153 millioner, Asien med 824 millioner. Dette sidste tal er muligens for høit, dog under ingen omstændigheder mere end 50 millioner, men det kan ogsaa hænde, at det er for lavt.

Den midlere tæthed af jordens befolkning er saaledes omtrent 1 indbygger for hver 10 hektar. Vi er saaledes endnu, selv om vi

---

[1]) Efter Zaborowski i *Revue scientifique.*

tager hensyn kun til jordens frugtbare strøg, langt fra den ideale formel: én hektar, to mennesker, en okse. Imidlertid har jorden aldrig under sine udviklingsperioder paa sin overflade havt et saa stort antal væsener af samme slags, af saadan størrelse og med saadanne krav til sit underhold, som den nu har af mennesker. Geologisk talt er vi nu i menneskets tidsalder. En uhyre lang tid har været nødvendig for at dette menneskets absolute herredømme kunde blive til virkelighed. Aabenbart er der nu næsten ingen del af jorden, hvor naturen frivilligen afgiver de til menneskets ophold nødvendige fødemidler. Næsten overalt maa disse fravristes jordbunden ved snille, uforfærdethed og kunst. I mange egne har allerede i lang tid tilveiebringelsen af de fornødne fødemidler, ialfald til alle, kun været mulig ved det opslidende arbeide, mennesket har maattet paalægge sig for at mangfoldiggjøre jordens frembringelser.

Indtil vor tid har imidlertid menneskeheden overalt udbredt sig ifølge tilfældets indskydelser, og dens forøgelse og udbredelse i alle retninger har frembragt forskjelligheder og modsætninger, som har fremkaldt godt karakteriserede racer.

Vi staar i vor tid vistnok ved slutningen af denne lange periode for ubevidst befolkning. Menneskeheden kan i fremtiden saa at sige kun formere sig samtidig med en videreudvikling af alle fremskridt i kultur, industri og social organisation. Fra at være tilfældig og ubevidst gaar da befolkningen af landene til at blive fornuftmæssig og methodisk. Som følge af den store ulighed, som finder sted i civilisation og i den midlere tæthed af befolkningen hos nationer, som bebor lige frugtbare strøg, ligesom ogsaa som følge af de midler til produktion, af hvilke de mest fremskredne nationer er i besiddelse, holder vi os for overbevist om, at jordens folkemængde lettelig vil fordobles inden en tid, som maa kaldes uendelig kort sammenlignet med de aarrækker, som er svundne.

I.

Alle beboelige dele af jorden er for øieblikket taget i brug.

I den nordlige og vestlige del af Thibet er der mennesker, som er vant til at leve i høider 5—700 m. høiere end Montblanc's top. Paa disse øde flader er klimaet og livsbetingelserne de tre fjerdedele af aaret aldeles skrækkelige, og der vil ikke paa disse steder, ligesaalidt som i Grønland, kunne danne sig en tæt befolkning.

Eskimoernes organisme kan lempe sig saa udmerket efter det haarde klima, at det er rent ud forbausende. Men dog opnaar de sjelden høiere alder end 50 aar. De hænger saa fast ved sit fødested og sit usle liv, at det næsten er en umulighed at rive dem løs fra deres ishuler. De lider naar de kommer under mildere temperaturforhold og er da i høi grad udsatte for smitsomme sygdomme.

Mens eskimoen spiser med graadighed og trænger rigelig næring, kan mange af stammerne i Sahara nøie sig med forbausende lidet baade af næring og drikke og alligevel udføre anstrængende reiser og jagttog; at udholde dages absolut faste paa reiser hører blandt dem til det almindelige.

I Kalahari bor bachimanerne, en stamme, som i endnu høiere grad formaar at udholde hunger, men som tillige har den merkelige evne i forbausende kort tid at kunne gaa over fra skeletagtig magerhed til temmelig sterkt embompoint.

Hos alle beboere af ørkener og store sletter har synet og tildels ogsaa hørelsen udviklet sig i forbausende grad. Hertil kommer ogsaa hvad man kunde kalde en synets hukommelse, idet de har en merkelig evne til at gjenkjende selv de svagest udviklede eiendommeligheder ved en gjenstand, som de engang har seet. Og dog kan disse folk ikke kjende igjen sine egne træk paa et portræt. Ser de sit eget billede paa et fotografi kan de let tro, at billedet skal forestille en hest eller lignende!

Beboerne af de store skove er overordentlig sky. Sjelden faar man se et glimt af dem, og derfor kjender man endnu slet ikke stort til dem. Saaledes er det med beboerne af de store skove paa Malakka, Sumatra, Ceylon, Borneo o. s. v. Handelsmanden, som trænger frem gjennem skovene for at tuskhandle med dem, lægger sine varer fra sig ved et eller andet større træ og trækker sig saa tilbage. Naar han saa efter en kortere eller længere tids forløb vender tilbage til stedet, finder han istedetfor sine varer henlagt det for dem ydede vederlag.

Sæderne hos disse meget duelige og udholdende jægerfolk er saa lige hinanden, at de forskjellige iagttagere betjener sig næsten af samme ordlag ved skildringen af Malakkas manthras, Sumatras koubous og det ækvatoriale Afrikas skovbeboere.

Om akkaerne, ved Nilens kilder, fortæller Schweinfurth, at de er i besiddelse af en aldeles forbausende behændighed og tillige

meget dristige. De nærmer sig elefanten for at skyde sin pil ind i dens øie eller for med et lansestød at sprætte bugen op paa den.

Lignende beviser paa behændighed og dristighed omtales hos Sumatras kaubous, som kun bevæbnet med et eneste kastespyd, optager kampen med tigeren.

I det ækvatoriale Afrikas umaadelige skove mødte Stanley to dvergfolk, som viste afgjort rædsel for alt fremmed. Disse skovenes herrer bevogter alle veie, og de agerdyrkende stammer betaler dem gjerne tribut. De betjener sig af snarer lignende dem, som anvendes af halvøen Malakkas manthras og forstaar sig, ligesom disse, godt paa at tilberede gift for sine smaa pile. Deres hud har en rig elfenbensgul farvetone. Ligesom bachimanerne, som har samme hudfarve, og som sammen med dem udgjør Afrikas urbeboere, er de langhodede, dolichocephale.

Deres ansigt er smalt, øinene smaa og rødlige, blikket nedadvendt. Begge folkeslag har legemet ensformigt dækket med 12 millimeter lange haar, ligesom tilfældet er med Sumatras koubous.

Maven er høit hvælvet og benene buede.

Alle deres naboer betragter dem som væsener tilhørende en fra dem selv forskjellig art, og det er ikke frit for, at vi alle faar det samme indtryk af dem.

Jordens nuværende befolkning er, om den end for visse strøg af jorden først nylig er kommet istand (Polynesien og det yderste norden) næsten ikke paa noget sted resultatet af en enkelt indvandring. Næsten overalt er der indover de gamle autochtone racer strømmet racer med eiendommeligheder, som var fremmede for det jordstrøg, disse racer tog i besiddelse. Saadanne indvandringer har hidført utallige blandinger og sammensmeltning af forskjellige folkeslag og er kilden til den indviklede forskjelligartethed mellem de menneskelige racer. Dette samme gjentager sig den dag idag og danner nye former for fremtidens menneskehed.

Alle de udprægede eiendommeligheder, som vi netop har trukket frem, som ligesaa mange slaaende udtryk for ethniske uligheder, vil efterhaanden udslettes af sig selv.

Eskimoernes uhyre fordøielsesevne, bachimanens evne til hurtigt og let at kunne ophobe reservenæring ved hurtigt at tage til i fedme, tuaregernes yderligtgaaende afholdenhed, de i skovene boende dvergfolks abeagtige bevægelighed og katteagtige behændighed og lethed,

alle disse merkelige færdigheder bliver til ingen nytte ligeoverfor den overalt fremtrængende civilisation. Det civiliserede menneske behøver ikke i sine omhyggelig opførte og opvarmede boliger at drikke tran af grønlandssælen, det behøver ikke orienteringsevnen for at komme gjennem ørkenerne, det anlægger sine faste ruter og skyder frem jernveie. Bichamanens fedningsevne er uforenelig med et regelmæssigt levnet.

Alle disse det vilde menneskes evner, som kan være baade interessante og nyttige, vil tabe sig i berørelse med civilisationen.

II.

Med de voksende fremskridt vil der udvikle sig flere og flere af de karaktertræk, som ikke er afhængige af de geografiske forhold, og folkeeiendommelighederne vil efterhaanden udviskes. Særlig hos Europas folk kommer der til de fælles arvelige, fysiske karaktertræk saadanne, som har udviklet sig ved en fælles kultur, og som bevares ved en mere og mere omhyggelig opdragelse. Dette er nok til at gjøre lighederne mellem Europas folk større end forskjellighederne.

Ved hjælp af anatomiske karakterer, særlig hentede fra kraniet kommer vi, vistnok ikke uden møie, men vi kommer alligevel, hvad man saa end siger, til at adskille racer, uafhængige af sprog, af industriel saavelsom af sædelig tilstand, og til en bestemmelse af disses virkelige slegtskab og oprindelse. Men det bliver dag for dag vanskeligere.

Intelligensen er underkastet meget store, individuelle variationer og værdsættelsen af denne hos en og samme person er i høi grad afhængig af det standpunkt, dommeren i dette tilfælde selv indtager. Ogsaa med hensyn til menneskeracernes aandelige evner hører man udtalt de mest modstridende meninger. Nogle paastaar uden mindste betænkning, at selv de lavest staaende med en gang vilde kunne hæve sig til vor civilisation, naar de kun fik individuel opdragelse. Andre derimod mener, at der er uoverskridelige intellektuelle forskjelligheder mellem menneskeracerne.

Da mennesket har de samme væsentlige organer og de samme almindelige behov, viser det overalt analoge dispositioner. Det dyriske hos det er næsten overalt det samme og de mindste uoverensstemmelser findes i dets feil eller dets oprindelige tilbøieligheder.

De møisommelige og usikre fremskridt i intelligens og moralitet

sker, saaledes som Barret nylig har udviklet, i forskjellige retninger, mens grundlaget af de fra det primitive menneske nedarvede tilbøieligheder gjenfindes ganske nær under overfladen af civilisationens fernis. Man tror ialmindelighed, at den menneskelige aand overalt har en vis tilbøielighed til at udvikle sig paa samme maade; men der gives i virkeligheden mange menneskeracer, som, uden at forblive fuldstændig ubevægelige, dog er forblevne paa et, i forhold til de mest fremskredne menneskeracer, langt tilbageliggende standpunkt. Grunden hertil har ikke altid været den, at de i lang tid har levet afsluttet for sig selv, men snarere den, at de har været uvillige til at foretage forandringer eller at de har manglet evnen til fremskridt. Vi opdager hos vore egne børn lignende forskjelligheder med hensyn til udviklingen af deres intelligens, idet udviklingen hos nogle gaar raskere for sig end hos andre.

Flere menneskeracer befinder sig nutildags paa det stadium, at de nok har øie for, hvorledes alt omkring dem forandres og forbedres; men de staar paa et slags oldingestadium, idet de er kommet ud over den alder, i hvilken man kan forandre sig og udvikle sig.

Hæckel er gaaet saa vidt som til at skrive: „for enhver, som studerer naturen fordomsfrit, nærmer bachimanerne sig mere til en gorilla eller en chimpans end til en Kant eller en Gøthe."

Vi kan faa et slags maalestok for den aandelige udvikling hos et folk ved at betragte antallet og forskjelligartetheden af dets husgeraad, vaaben og smykker eller ved at tage hensyn til sprogets ordforraad. Naar en chimpans forstaar at dække sig for at søge beskyttelse mod kulden, naar den har lært at drikke af et glas eller at gjøre nytte ved sin herres bord, siger man, at den har givet beviser paa intelligens. Mere end én lærd tror dem skikkede til udvikling og forudsætter, at de, om de i deres hjemstavn oplærtes omhyggeligt til at opgjøre en ild, vilde udbrede denne kundskab mellem de øvrige chimpanser. Dette er imidlertid ikke andet end en gjætning. Tasmanierne havde et lidet apparat til at optænde ild med, det simplest mulige: to stokke af hvilke den ene var trind, den anden flad og gjennemhullet. Imidlertid kjendte nogle af de familjer, man spurgte, slet ikke apparatet og havde aldrig vidst at betjene sig af det. De kunde ikke sige, hvorfra de havde faaet den ild, som de var saa omhyggelige for at holde vedlige.

De fleste vilde folkeslag viser stor færdighed i brugen af sine

jagtvaaben, men denne brug er da ogsaa saagodtsom deres eneste beskjæftigelse hele livet igjennem. Derimod er det dem saagodtsom umuligt at forbedre sine vaaben eller at erstatte dem med fuldkomnere — det er som om vaabnene udgjorde en del af deres ubevægelige individualitet. Australerne har aldrig optaget brugen af bue, som dog fra umindelige tider har været kjendt af deres naboer. De forstaar sig ikke paa pottemageri, og synet af kogende vand sætter dem i høi grad af forbauselse.

Heller ikke polynesierne, som allerede før Kolumbus's tid stod i forbindelse med Amerikas civiliserede nationer, kjendte til lervarer, som dog var godt kjendt af fidjierne. Ogsaa Europas ældste, præhistoriske race har vist denne samme træghed og den samme mangel paa evne til hurtigt at kunne gjøre fremskridt.

Bachimanerne, som ofte lider under hungersnød, bor midt inde mellem hyrdefolk; men i aarhundreder efter aarhundreder har de ikke bemægtiget sig kvæghjorder uden for at dræbe dem, og de har ikke havt sans for at holde liv i noget af det kvæg, de har røvet, og opdrætte kvæghjorder.

Ordforraadet afgiver unegtelig et vidnesbyrd om et folks ideer, om disses natur, mængde og forskjelligartethed. Det er umuligt at et menneske, som har talrige intellektuelle og moralske behov, og som forstaar baade at bruge sine øine og at erindre, kan hjælpe sig uden et stort ordforraad, og dette staar altsaa i direkte forhold til hjernevirksomheden.

Man har regnet, at det kinesiske sprog, som er udtrykket for en gammel civilisation, vel inkrusteret i ialmindelighed rummelige hjerner, omfatter 70 000 ord. I vort sprog findes der 30—40 000 ord. Göthe og Voltaire, som har skrevet saa meget, brugte ikke mere end 20 000 ord. Shakespeare brugte ikke mere end 15 000 og det gamle testamentes forfattere kun 5 642 ord. Disse tal giver os imidlertid ikke noget maal for, hvad der er nødvendigt til dagligt brug; thi man taler ikke saaledes, som man skriver. Max Müller anslaar antallet af de ord, man benytter sig af i almindelig samtale, til 3—4000. Dette gjælder dog kun den dannede englænder, som læser de nitten af tyve udkommende bøger, og som staar langt over den udannede bonde, som kan nøie sig med omkring 300.

Antallet af de ord, man forstaar, er altid meget større end antallet af dem, man bruger, og selv den illitterære bonde, som arver et

rigt sprog, faar med det samme en stor evne til at udvide sit ordforraad.

De vilde har ialmindelighed kun 300 ord til sin raadighed. De har navn paa alle gjenstande, som omgiver dem, men de mangler næsten bestandig ord for at udtrykke disse gjenstandes egenskaber og indbyrdes forhold eller for at beskrive de fænomener, de bliver vidner til.

Tasmanierne, som man har villet erklære for næsten ligesaa intelligente som europæerne, kan ikke sige om en gjenstand om den er haard, blød, kort, rund, lang eller lignende, idet de ikke har betegnelser for disse begreber. For at udtrykke, at en gjenstand er rund, siger de, for at nævne et eksempel, at den ligner maanen. Man har jo ogsaa erfaring for, hvor vanskeligt det er, at overføre til størsteparten af de vildes sprog selv en saa enkelt ordforbindelse som „Fader vor“ uden at danne sammensatte og ofte næsten ufattelige ord. Naar negerne skal synge, gjentager de stadig en og samme, af faa ord bestaaende sætning, og ofte bruger de blot et eneste ord, f. eks. navnet paa den reisende, som de ledsager, eller endog kun en stavelse.

Veddaerne har ikke ord for farver eller tal.

En konstant eiendommelighed for alle primitive sprog er anvendelsen af omskrivninger, idet man lader de ord, som betegner en gjenstand ogsaa betegne alle de handlinger for hvilke denne gjenstand er aarsag eller midtpunkt. Men det er umuligt, ved hjælp af disse ord, at gjøre sig forstaaelig uden ved gebærder, som knytter sig til ethvert af dem for at betegne i hvilken betydning, ordet anvendes. De vildes sprog kan derfor ikke tales uden gebærder. Bachimanerne, som ikke har egennavne, som skiller den ene fra den anden, kan ikke gjøre sig forstaaelige for hinanden i mørket. Det samme var i end høiere grad tilfældet hos rødhuderne. Hos disse spillede gebærderne en saadan rolle, at de kunde føre en samtale med hinanden uden anvendelse af ord.

Naar man for enkelte vilde sprog har opført et meget stort ordforraad, da skriver dette sig fra, at betegnelsen for de forskjellige gjenstande stadig skifter, saaledes at to stammer af vilde, som har kunnet forstaa hinanden, men som har været fjernede fra hinanden kun nogle faa aar, ikke længere, naar de igjen træffer sammen, kan

gjøre sig forstaaelige for hverandre. De vilde opfinder, ligesom vore børn, nye ord for hvert nyt tilfælde.

III.

Mange folk, hvis sprog er meget fattigt, har i dette optaget mange ord af europæiske sprog. Man har ogsaa erfaring for, at vilde kan lære sig meget ordrige fremmede sprog, et bevis for, at den store aandelige ulighed, om hvilken deres ordforraad skulde være et vidnesbyrd, mere er tilsyneladende end virkelig tilstede og kun betegner forskjellig grad i kultur.

Man har flere gange givet vilde en fuldstændig europæisk opdragelse. Det har da vist sig, at børn af mincopierne, som for ikke lang tid siden erklæredes for at være nogle af de laveststaaende mennesker, naar de gik i skole sammen med unge englændere, har tilegnet sig flere sprog, uden dog at glemme sit modersmaal. De viste ogsaa anlæg for arithmetik. Man sluttede saa straks at mincopierne kun behøvede nogle aars skolegang i sin ungdom for at løftes til samme niveau som andre racer. Men hvad er der blevet af disse sprogkyndige børn?

Det samme er blevet fortalt om australierne. Deres børn skal have vist en uventet intelligens og endog have havt lettere end europæiske børn for at lære sprog og musik, men man har glemt, at disse talenter, saasnart der gaves dem anledning at flygte, er draget ud i skovene igjen.

Tasmaniske børn, som er blevet opdragne under samme betingelser som europæiske, har ikke kunnet forstaa arithmetik, hvorimod de har kappedes med de hvide i skrivning, historie og geografi. Men hvad er der blevet af disse børn? de er forsvundne ligesom alle tasmaniere og de sjeldne blandinger mellem tasmaniere og englændere.

Ved alle de her omhandlede tilfælde har man kun forsøgt med enkelte individer, som man har holdt ligesom i drivhus og under stadigt formynderskab, og man kan ikke med sikkerhed vide, om man har opnaaet andet end tilsyneladende bestandige og forbigaaende resultater.

Lignende resultater vil man kunne opnaa med alle vilde, som i tilstrækkelig ung alder undergives den samme omhyggelige dressur. Man maa ikke glemme, at man selv med dyr kan opnaa noget lig-

nende. Nogle hunde har drevet det til at bevare i sin hukommelse enkelte ord, selv om disse blot udtales, uden at ledsages af nogen gestus. Menneskelignende aber, chimpanser, har vist sig at besidde denne evne i endnu langt høiere grad.

Det store publikum ved ikke, hvad man kan opnaa med aandssvage børn. Man modtager dem i instituterne i en tilstand, i hvilken de neppe kan udtale nogle faa ord rigtigt eller gjøre brug af sine lemmer til nyttigt arbeide. Ved omhyggelig, vistnok møisommelig, opdragelse, under hvilken man stadigt maa holde øie med dem, opnaar man at lære dem at læse, undertiden at skrive, at arbeide i træ, at sy klæder o. s. v. Men ingen vilde vel falde paa at sige at de, fordi de kunde naa til slige resultater, var ligesaa intelligente som ialmindelighed snedkere eller skræddere. Vi har nok af eksempler paa vilde, paa hvem opdragelsen kun har øvet en forbigaaende eller endog slet ingen virkning. Man har ofte omtalt tilfældet med den aëta, som en biskop af Luzon (Manilla) havde opdraget med største omhu. Det var bestemmelsen, at han skulde gjøre tjeneste som missionsprest blandt sit folk. Da han imidlertid var blevet 20 aar, og man troede, at nu var han prest for livet, viste det sig, at baade hans tro og hans opdragelse var for ham i den grad overfladiske ting, at han en vakker dag efterlod ikke alene sin kappe, men endog alle sine klæder for at vende tilbage til de skove, hvor han var bleven født, ligesaa nøgen som han var kommet fra dem.

Saadanne eksempler er der mange af. Et af de mest slaaende er det, at en indfødt fra Brasilien, som endog havde erhvervet sig doktorgraden i medicin, gav afkald paa alle de fordele, som kunde følge af en saadan stilling, for at vende tilbage til skovene.

Som man ved er det af negere beboede Afrika i sin helhed kun blevet lidet paavirket af de kristne missionærer. Barret, som har studeret forholdene paa vestkysten, udtaler om saavel de katholske som protestantiske missioner, at de har gjort store anstrængelser for et lidet resultat. Man har i virkeligheden, siger han, hverken fremført noget nyt eller bevist noget ved at anføre eksempler fra nogle børn, som man har faaet bragt fra den vilde tilstand; thi naar den modne alder indtræder staar deres intelligens stille, eller den gaar tilbage.

I hjertet af det civiliserede Brasilien, nær kysten, lever der i de

urskove, fra hvilke der mod nord løber floder gjennem provinsen Espirito santo, en gammel race af vilde, som er særlig bekjendt for sin vildhed, botocuderne. Aldrig vover deres naboer at begive sig ind mellem dem. De har endnu ikke hverken klæder eller ildvaaben. Af husgeraad har de kun nogle stykker bambusrør til at bære vand i. De nærer sig af dyr, som de har dræbt paa jagten, af fisk og vildtvoksende planter, og de koger kun ufuldstændigt sine fødemidler. Nogle faa af dem er, som følge af gjentagne forbindelser med de smaa, nærliggende kolonisationscentrer, blevet en smule omgjængelige, og man kalder dem ogsaa tamme botocuder; men selv hos disse er ikke indtraadt nogen forandring i social stilling eller nogen udvikling. Nogle af dem arbeider fra tid til anden hos missionærerne eller kolonisterne med at luge ugræs eller fælde træer, men man kan ikke stole paa dem, thi uden paaviselig grund forlader de ofte arbeidet og forsvinder.

Hvad man har skrevet om Ildlandets beboere er fuldt af merkelige modsigelser. Uagtet det sterke indtryk af raahed og dyriskhed, de gjør paa alle reisende, har man dog gang paa gang gjentaget, at deres aandelige tilstand kun var virkningen af deres ynkelige livsbetingelser, og at de var vel skikkede til at hæve sig op til vor civilisation. Lad os saa, uden at indlade os paa drøftelsen af theorier, se paa kjendsgjerninger. Ildlænderne kan opgjøre ild, men de forstaar ikke at bruge den til kogning af fødemidler. De, som var udstillede i 1881 i Jardin d'Acclimatation, indskrænkede sig til at kaste det kjød, man gav dem, midt ind i ilden, hvorfra de efter et minuts forløb tog det tilbage fuldt af aske for saa at sluge det med graadighed. De vilde kjender ialmindelighed brugen af drikkekar — men ikke saa med ildlænderne, som lepjer vand i sig paa samme maade som dyrene.

I 1858 tog engelske missionærer bolig blandt dem. Fitz-Roy havde omkring 1834 ført 4 af disse vilde til England, og disse var efter et tre-fireaarigt ophold i London, under hvilket de havde lært endel engelsk, vendt tilbage til sit fødeland. En af dem, som erklærede sig meget tilfreds med opholdet i London, erindrede nogle engelske ord, og missionærerne benyttede sig af dette til at komme i forbindelse med andre indfødte. Siden 1869 har de havt et etablissement ved Ooshooia. De har havt mange opmuntringer af sit foretagende, og man kan ikke andet end rose deres meget respektable

bestræbelser og deres mod. De har ogsaa vundet anerkjendelse for de vundne resultater. Lad os saa se paa disse. Jeg vil i dette punkt alene holde mig til hr. Hyades, medlem af kommissionen for Kap horn, som har gjort os bekjendt med dem og beundret dem. Han har seet, siger han, rundt omkring missionsanstalten ildlændere, som frivilligt havde samlet sig om civilisationen, og som dyrkede kjøkkenhaver og opdrættede kvæg. Men dog slutter han med, at om missionærerne ikke har været saa heldige at udbrede civilisation omkring sig i den udstrækning, som deres anstrængelser kunde fortjene, saa ligger skylden hos ildlænderne selv, som, uagtet de er skikkede til at modtage civilisation, dog ikke holder af at underkaste sig den, men derimod helst vender tilbage til sine piroger, det ubundne, omflakkende, sorgløse liv. Han siger fremdeles, at de ikke synes i nævneværdig grad at have forandret sig siden dengang, man for 170 aar siden for første gang stødte paa dem. Han anfører ogsaa én omstændighed, som lader os faa et indblik i deres udviklingsevne. Han siger nemlig: De ildlændere, som til stadighed opholder sig ved den engelske mission, taber lidt efter lidt evnen til at sørge for sine fornødenheder ved den indenlandske industris hjælpemidler. Saaledes formaar mange af dem ikke længere at bygge en piroge, denne farkost, som er absolut nødvendig for ildlændernes liv. Der ligger i dette en fare, som missionens leder har havt aabent øie for. Uden at lære noget, glemmer da de stakkels folk det lille, som de kan, det som er en livsbetingelse for dem. Men ikke nok hermed. I virkeligheden, tilføier Hyades, er der en anden alvorlig fare tilstede, som truer Ooshooiamissionens fremtid, og det er, at lungetæring i løbet af de sidste aar har krævet mange offre blandt de ildlændere, som har samlet sig om missionen.

Ved en fornyet undersøgelse i 1884 viste det sig at af omkring 950 ildlændere havde missionen kun formaaet at samle om sig 25, mens de øvrige levede sit vildmandsliv. Dette maa dog siges at være et magert resultat efter 25 aars anstrængelser, ligesom det ogsaa afgiver et bevis paa i hvilken grad ildlænderne formaar at gjøre sig fortrolige med vor civilisation.

Tæringssygdomme har, under indflydelsen af lignende forhold decimeret og decimerer fremdeles polynesierne. For bedre at forstaa dette fænomen, behøver vi blot at kaste et blik paa, hvorledes det

gaar med vore (de franske) unge rekrutter fra landet, særlig fra enkelte provinser, naar de indesluttes i vore kaserner. Hjemveen bemægtiger sig dem og fører dem til melankolikernes svindsot — akkurat det samme, som man har iagttaget blandt polynesierne. Det kommer ikke alene af, at de unge mennesker savner hjemmet men end mere af, som en kjendt læge (Lasègue) siger, at disciplinen og den strenge subordination sætter dem i en stadig tilstand af ængstelse og uro. Samtidig med at de føler tabet af sin frihed, hviler hele deres organisme under en tvang og under omgivelser, som er aldeles forskjellige fra deres hjemstavns.

Skolebørn, som lider under sterk overanstrængelse, kommer at frembyde lignende symptomer.

IV.

Der gives i virkeligheden ikke nogen kosmopolitisk art mennesker; begreberne art og kosmopolitisme er i og for sig selvmodsigende, idet artsforskjellighederne væsentlig hidrører fra de forskjellige af den geografiske beliggenhed afhængige forhold. Der gives vel fugle, som man træffer næsten overalt, fordi de ikke nogetsteds tager fast ophold, men kosmopolitiske arter gives der, egentlig talt, ikke. Man har anført hunden som eksempel — men hundenes artsenhed er en hypothese, som reducerer sig til intet, alene ved den kjendsgjerning, at man finder forskjellige hunde i forskjellige strøg i den kvarternære periode, da man endnu ikke havde husdyr. Wöldrich har paavist, at hver egns kvarternære hunde har ligheder med enkelte racer af nutidens hushunde i samme egne.

Mennesket har selvfølgelig paa grund af sin intelligens og sine rige hjælpemidler fra en høit udviklet industri let for at akklimatisere sig, idet det selv ændrer de omgivelser, i hvilke det er sat til at leve og forstaar at afsvække eller aldeles overvinde de forskjellige klimaters farer. Europæeren fra den tempererede zone vilde ikke kunne holde ud 8 dage i polarlandenes vinter uden en hel del vel beregnede forsigtighedsregler og vor civilisations hjælpemidler.

Europæeren, som nedsætter sig paa Afrikas vestkyst, som hver dag tager kinin, drikker rødvin og spiser salat, trodser, om han ikke akklimatiseres, de for ham ellers dødbringende klimatiske forhold. Men denne evne har sine grænser, og man vilde le ad den, som vilde

forsøge paa at faa en flok eskimoer til at leve midt i Sahara, ligesaavel som af den, som vilde lade en familje af tuareger tilbringe en tid i Grønland for at drikke hvalfisketran.

Uagtet alle de fortrin og det velvære, englænderne glæder sig ved, kan de dog ikke stifte familjer i Indien. Alle tropiske strøg er ligeledes saagodtsom umulige for racerne fra Mellem- og Nordeuropa.

Vi kan ikke sige af hvilken grund europæerne idetheletaget ikke skulde kunne afgive nye elementer til befolkning af den største del af verden; men menneskeslegten holder endnu paa at udvikle sig, og det er øiensynligt, at det er de sidst dannede racer, de mest foretagsomme og fremskredne, som i sig har evnen til videre udvikling og til at lempe sig efter de uundgaaelig indtrædende forandringer. De europæiske racer er sikkerlig kaldede til at fornye befolkningen for den største del af jorden. Men fra dem kan man ikke slutte til alle menneskeracer — tvertom. Naar europæerne har naaet et saadant forsprang fremfor alle andre, saa er det fordi disse sidste, uvist af hvilke grunde, ikke har og heller ikke vil faa den samme smidighed eller udviklingsevne. For mange af dem er intellektuelt og materielt fremskridt kun et tomt ord. Vi ved ikke, om de muligens kunde have udviklet sig paa anden maade, eller om ogsaa de oprindelig har været begavet med en intelligens, som vilde have gjort dem skikkede til den høieste udvikling. Deres degradation i forbindelse med deres indgroede had til forandringer afskjærer fremtiden for dem.

De mentale forskjelligheder er omgivelsernes og tidens verk, og man kan ikke tænke sig at de saa øieblikkeligt skulde kunne udviskes.

Der er i selve menneskeheden dybtgaaende forskjelligheder, som ikke vil forsvinde uden samtidig med de racer, som de er eiendommelige for, og i virkeligheden er der al sandsynlighed for, at mesteparten af disse racer vil forsvinde under de europæiske racers hurtige udbredelse. Men under undersøgelsen af den fremtidige udvikling maa ogsaa tages i betragtning de økonomiske indflydelser, som stadig gjør sig gjældende.

Det stod i lang tid tvilsomt, hvorvidt Algiers kolonisation vilde lykkes, idet det viste sig, at franskmændene, som jo tilhørte et nordligere himmelstrøg, ikke kunde stifte familje der. Men efterhaanden har den franske industri formaaet at afsvække klimaets indflydelser og derpaa

at gribe dybt ind i selve de klimatiske forhold. De franske kolonister er ikke blevet akklimatiserede paa Metidjas sletter og vilde aldrig være blevet det, men de har forandret selve klimatet, idet de har forandret jordbunden, i begyndelsen rigtignok paa bekostning af deres eget liv. Hele Algier vil sikkerlig forandre klimatiske forhold, naar bjergene efterhaanden igjen dækkes med skov, og naar man formaar at regulere regnvandet. Allerede i flere aar har fødsler og dødsfald holdt ligevegt med hinanden blandt de franske kolonister, og Ricoux, som grundigst af alle har studeret Algier, skriver, at de indfødte trues med at forsvinde fuldstændigt, en forudsigelse, som indtil videre ialfald, fuldstændigt modsiges af det, som virkelig finder sted.

De indfødte algirere nærmer sig i legemsbeskaffenhed meget til franskmændene, men de er for størstedelen nomader og kan ikke slutte sig til civilisationen uden fuldstændigt at forandre levevis. Mange af deres børn har søgt kolonisternes skoler, enkelte har endog naaet doktorgraden i medicin eller er gaaet over til skolen i Saint-Cyr. Men næsten alle er efter denne anstrængelse vendt tilbage til sine egne og har tabt ethvert kjendeligt spor af europæisk indflydelse. De har ikke ændret noget i forfædrenes skikke og hele den intellektuelle del af vor civilisation har været udenfor deres rækkevidde. Man kan ikke sige, at de ikke har opfattet den eller opfattet den mangelfuldt; sandheden er, at de ikke har faaet øie paa den. Kolonisationen har ikke kunnet skride frem hurtigt nok til at fremskynde deres undergang, og klimatet synes at danne et værn for dem. Der er en stor del af Algier, som ikke egner sig til dyrkning, og alene indfødte kan leve der.

De forenede stater kan opvise et lignende fænomen, men endnu eiendommeligere. Da negerne blev fri, tabte de med det samme den beskyttelse, det tidligere havde ligget i deres herrers interesse at vise dem. Man skulde have troet, at de var blevet decimerede under den ubarmhjertige kamp for tilværelsen, men dette er slet ikke skeet. De har i de arbeider, for hvilke de var særlig skikkede, vist sig ligesaa nyttige for sine herrer som tidligere. De hvide brød sig slet ikke om at tage deres plads og paa den anden side har deres fordums herrer, som nu maatte tage deres villighed med i beregningen, behandlet dem bedre end før. Negerne har som følge heraf trivedes, og deres antal er vokset i sterkere grad end de hvides. I

1870 regnede man af negere 4 886 000, i 1880 har man talt 6 580 000, en forøgelse 35 %. I samme tid var antallet af hvide steget med 29 %. I den anledning skrev Quatrefages at „dersom denne bevægelse holder ved, vil der om nogle aarhundreder være flere negere end hvide i Amerika“. Men indvandringen fra Europa ophæver den fordel, negerne har ved det større antal fødsler blandt dem. Uagtet negerne i 1890 talte 7 470 000 udgjorde de dog ikke mere end 12 % af den hele befolkning. I 1880 udgjorde de derimod 13 %, i 1850 16 % og i begyndelsen af dette aarhundrede 19 %. Den hele tid har angloamerikanerne desuden forstaaet at gjøre de politiske rettigheder, som lovene tilsagde den sorte befolkning, illusoriske i det praktiske liv. I enkelte stater forbyder selv lovene, og ialfald skik og sædvane, egteskaber mellem sorte og hvide, og mulatterne er derfor kun fremgaaet af illegale forbindelser.

Det er høist sandsynligt, at det vil tage langt længere tid for de europæiske racer at udbrede sig over Afrika. Efter alle iagttagelser fra kystegnene har den afrikanske befolkning, der gjennem lange tider havde været i tilbagegang, taget et mægtigt opsving, da de europæiske regjeringer tog landet i besiddelse: Thi negerne er for en stor del agerdyrkende folk og skikkede for et fast bosiddende liv. Deres barnslige aand glæder sig over velgjerninger og resignerer let. Deres politiske organisation har gjort dem meget føielige, og næsten uden misundelse betragter de de hvide som fortrinsberettigede væsener. Paa den anden side kan europæerne saagodtsom ikke foretage noget uden hjælp af negerens arme. Der vil derfor gjennem lange tider, maaske altid, under visse klimatiske forhold være en plads for negerne ved siden af europæerne.

V.

Det er let at opgjøre sig en mening om den skjæbne, som venter en hel del racer. I selve Europa er der saadanne, hvis forsvinden er iøinefaldende.

Jeg vil nævne en af de interessanteste og ældste racer, lapperne. Meget sagtmodige og fredelige som de er, blandes de, uden at reise nogen modstand mod civilisationen, meget hurtigt med sine naboer finlænderne og russerne.

Med hensyn til Forasien, da er det merkeligt, at dette strøg, som

ligger i den gamle verdens centrum endnu er utilgjængeligt for vor civilisation. Dets ældede og nedværdigede folkeslag synes ikke at have noget at vente af fremtiden.

Allerede fra umindelige tider af har levningerne af en høist besynderlig race, ainos, trukket sig tilbage til det nordlige Jesso og til Sachalin. De er forskjellige fra alle omkringboende folkeslag og har engang været spredt over et stort omraade. Synlige og talrige spor af deres blod gjenkjender man i den japanske befolkning og paa halvøen Korea. Længere mod nord og øst bor aleuterne, som for ikke lang tid siden var tilfredse og kraftige, men nu er nedslaaede og forfaldne. Vor civilisation kjender de, ligesom saa mange andre, og tilegner sig dens vrangsider. Yderst mod nord i Amerika afsvækkes efterhvert de vilde. I sit sne- og isdækkede land har de ikke meget at frygte af en konkurrence med os, men de kjender os og forstaar meget vel forskjellen. Eskimoerne, som kun har faa børn, aftager stadigt i antal.

Man har ofte udtalt sig rosende om den kraftige blandingsbefolkning i Canada, som ialmindelighed er fremgaaet af en forbindelse mellem eventyrere, som har antaget indiansk levevis, med indianerkvinder. De udgjør omtrent 40 000 individer og bor i det nordvestlige Amerika. Iagttagere, som har levet blandt dem flere aar, paastaar, at de ikke formaar til fuldkommenhed at tilegne sig det franske sprog, uagtet de taler det hele sit liv. Jevnsides med dem lever der endnu 110 000 rødhuder i Canada, af hvilke en liden del regelmæssig gaar over til katolicismen.

Endel forfattere har fundet behag i at fremstille for os alle de forenede staters rødhuder som velhavende farmere, hvis døtre lærte at spille piano. Disse farmere har europæisk blod i sine aarer. Naar man har villet fremstille dem som bevis for, at alle rødhuder kunde optage i sig vor civilisation, da kan man kun sige, at dette muligvis kan finde sted. Vi vil imidlertid kun se paa, hvad der i virkeligheden gaar for sig.

I ingen af de blandt Amerikas forenede stater, i hvilke befolkningen er blevet nogenlunde tæt, er der kjendelige spor efter indianerne, i de andre stater er de spredte i smaa flokke. Naar undtages Californien og Colorado, hvor de er talrigst (11 517 og 8 554) paa grund af landets beskaffenhed, holder de sig forresten kun i de stater,

som grænser op mod Canada, og hvor selve den nærliggende grænse har beskyttet dem. Ialt udgjorde 59 000 eller $^1/_{1200}$ af den hele befolkning i De forenede stater. De har dog aldrig været meget talrige i forhold til det af dem indtagne landomraade, thi jægerfolk kan ikke leve uden at være spredt over et stort fladerum, 2 000—10 000 hektar pr. individ. Naar tallet vokser, decimerer de hinanden indbyrdes under stridigheder om jagtfelterne. De kan ikke reise nogen modstand mod agerdyrkende folk, som samler sig i smaagrupper. I 1825 anslog man antallet af rødhuder til 100 000 og de er saaledes i løbet af 65 aar aftaget til omtrent det halve.

I Centralamerika bliver klimaet til mægtig beskyttelse for de indfødte, og angelsakserne kan slet ikke taale det.

I Brasilien, hvis størrelse er seks gange Frankrigs, og som endnu over store strækninger er uudforsket, ansloges tallet af vilde indianere for nogle aar siden til 600 000, mens det nu er sunket til 200 000. Ved siden af disse regner man „civiliserede" indianere, især ved Amazonfloden. Hele civilisationen hos disse bestaar i, at de samtykker i forbindelser og undertiden i samliv med hvide.

Regjeringen anvender aarligaars 350 000 kroner paa at faa indianere „civiliserede", men der gjøres ikke hurtige fremskridt. Selv blandt den del af befolkningen, som er af europæisk oprindelse, er der ikke mere end 23 $^0/_0$, som kan læse. Men gjennem hele Brasilien findes blandinger mellem indianere og hvide og mellem negere og hvide. Af 100 beboere i 1872 var 38 hvide, 20 negere, 4 indianere og 38 mulatter eller mestitser. Sandsynligvis nedstammer størsteparten af disse sidste fra de eventyrere, som først tog landet i besiddelse, og indianere. Disse blandingsfolk har været bedømt meget forskjelligt. Agassiz siger, at ingen, som har været i Brasilien, kan negte forfaldet hos disse krydsningsracer. Disse krydsninger udsletter, siger han, de bedste egenskaber baade hos den hvide, negeren og indianeren og frembringer en type, som er afsvækket baade legemligt og aandeligt.

Ganske i modsat retning udtaler Quatrefages sig: „I Sydamerika er paulistas, en befolkning, som bestaar næsten udelukkende af mestitser, den mest energiske og intelligente i Brasilien og deres kvinder er blevet berømte for sin skjønhed."

Af disse to udtalelser synes den første at være vel streng al

den stund, at de gamle europæiske stammefædre for Brasiliens mestitser ikke kan betragtes som repræsentanter for vor civilisation. Den anden udtalelse er ogsaa vildledende. Rio Branco, en brasiliansk videnskabsmand, som kjender sit Brasilien tilbunds, siger: Navnet paulista, som flere europæiske forfattere urigtigen anvender som ensbetydende med mestits, anvendes om alle de indfødte i provinsen San Paolo, hvad enten disse er hvide, indianere, negere eller mestitser. En paulista afviger ikke i noget fra andre indfødte i Brasilien. Vistnok er han mere energisk end kystbeboerne, men det kommer af, at hans land, et høifjeldsplateau med tempereret klima, er gunstigere for europæeren. Den hvide type er derfor her renere, og der er færre mulatter. Levasseur har ved hjælp af officielle dokumenter paavist, at antallet af negere og mestitser er aftaget sterkt, særlig i provinsen San Paolo. I 1886, netop det aar i hvilket Quatrefages troede, at størstedelen af San Paoles befolkning var mestitser, var der 67.7 % hvide, 8.4 % indianere, 13.5 % mestitser. Ved stadig indvandring fra Europa, og Brasilien med sine uhyre ubeboede eller meget tyndt beboede strøg indbyder dertil, vil mestitser og andre indfødte aftage i antal saameget mere som europæernes uvillighed til krydsning med negere og indianere stadig tiltager.

Det kan forresten ikke kaldes nogen fordom, naar man foretrækker en intelligent, sympatetisk og smuk kvinde for en middelmaadig og hæslig, og jeg ved ikke hvilken grund man skulde kunne have for at anbefale vore dages civiliserede europæere at indlade sig i egteskab med vilde racers kvinder. De europæiske kvinder nærer da ogsaa paa sin side en næsten absolut uvilje mod at lade sit blods renhed lide noget skaar, og de kan jo ikke indlade sig i egteskab med de vilde uden aldeles at opgive sine tilvante følelser for, hvad der er fint og rent. Jeg synes ikke, at man kan bebreide dem noget i filantropiens navn.

Længere syd, i Den argentinske republik og Patagonien, er de indfødte saa spredte, at de saa at sige forsvinder ligeoverfor den europæiske, agerdyrkende kolonisation, for hvilken klimatet ikke lægger nogen hindring iveien.

I Polynesien er spanierne ligesom paa andre steder de første europæiske indvandrere, som ogsaa først har blandet sig med de indfødte. Marianerne tilhører dem jo endnu. Kaptein Jouan, en af

dem, som bedst kjender til Polynesien, siger, at mestitser og indfødte, som er blevet spaniere i smag og vaner, fører en ynkelig tilværelse og frembringer intet. For to hundrede aar siden regnede man 40 000 af dem, nu er der neppe 4 000.

Man ved, hvilken besynderlig forandring den lille stamme af mestitser paa Pitcairn har undergaaet, en stamme, som slet ikke har kunnet holde sig. Med undtagelse af disse øer og Hawaii, hvor en angloamerikansk koloni trives, og paa Nyseland, som er befolket af englændere, har Jouan ikke paa noget sted seet europæerne optræde i noget større antal. Paa øen Gambier er der aldrig mere end 7—8 europæere ad gangen. Marestang udtaler sig i et arbeide fra 1892 paa næsten aldeles samme maade. Uden at tale ilde om de europæere, som bor paa Marquesasøerne, siger han, synes det mig lidet tænkeligt, at de indfødte skulde føle sig underlegne ligeoverfor dem. Europæerne er forøvrigt meget faatallige. Med undtagelse af Nuka-Hiva, som har ca. 20 europæere, er der neppe mere end 1 à 2 europæere ved hver bugt, og ved mange er der slet ingen. De fleste af disse har, saalangt fra at bibringe de indfødte sine sæder og skikke, fuldstændig antaget de indfødtes.

Uagtet den civilisation, som er udbredt paa enkelte af Polynesiens øgrupper, har karakterens og sædernes grunddrag ikke forandret sig. „Saadan som polynesierne var," siger Jouan, „saaledes er de den dag idag trods alle fremskridt. Dersom de søfarende fra hundrede aar tilbage kom igjen, vilde de paa Tahiti gjenfinde fortidens overgivne piger, dog med den forskjel, at det som man dengang gjorde af hjertensgodhed, vilde man nu gjøre af beregning."

I 1861 sønderrev og slugte maorierne, som er kristne og ivrige protestanter, faldne engelske soldaters hjerte og øine, og endnu den dag idag findes menneskeæderi paa øer, hvor der dog er mange europæere. Jouan erklærer, at man aldrig vil faa dem til at underkaste sig regelmæssigt arbeide til bestemt tid.

Nyselands officielle statistik angav i 1849 tallet paa indfødte til 109 000. I 1878 var den kun 42 819.

I 1832 talte man paa Sandwichsøerne 130 313, i 1861 69 800, i 1880 44 088 indfødte.

Paa Marquesasøerne var der i 1858 omtrent 11 000. En omhyggelig tælling gav i 1872 6 045 og vi ved, at der i 1889 kun var

4 472. Man har fremholdt flere grunde, fornemmelig alkoholisme og usædeligt levnet, til denne paatagelige aftagen hos de vilde racer. Men drukkenskab er næsten blevet en umulighed paa mange steder, og paa andre steder har missionærerne nu i løbet af 30 aar havt baade vilje og evne til at modarbeide usædelighed — og dog har tilbagegangen netop været størst paa disse steder.

Marestang har kunnet fastsætte den indflydelse, enhver af de mulige aarsager til affolkning har kunnet have. Han har paavist, at dødeligheden ikke har havt saa stor indflydelse som det ringe antal fødsler. De indfødte merker selv, at de ikke er levedygtige længere og overlader marken til europæere og amerikanere, som lidt efter lidt vil befolke hele Polynesien.

Det er overflødigt at udbrede sig videre over australiernes, bachimanernes og de afrikanske dvergfolks skjebne. Vistnok har man talt en del om australske mestitser, men den dannede europæer nærer ligesaa stor uvilje mod en forbindelse med en australkvinde som med en hottentot- eller en bachimankvinde. Man maa desuden, naar man vil dømme om fremtiden, tage hensyn til, at vore sæders forfinelse fra aarhundrede til aarhundrede mere og mere vil fjerne os fra vildmenneskets dyriskhed, noget som er uadskilleligt knyttet sammen med menneskehedens fremskridt.

Det er da klart, at menneskeracerne efterhaanden vil tage af i antal, og at forskjellighederne mellem de gjenlevende stedse vil blive mindre.

For mindre end tre aarhundreder siden var, med undtagelse af Kinas og Europas midtpartier, hele jorden saagodtsom helt og holdent beboet af vilde folkeslag, og i aartusener havde den været det paa nogle faa punkter nær. I løbet af kortere tid end tre aarhundreder vil de vilde racer have udspillet sin rolle og efterkommerne af europæiske racer vil med tilhjælp dels af kinesere, dels af negre, saagodtsom overalt have indtaget deres plads.

Maaske vil de nye folkeslag, som vil være mindre bundne til den forgangne tid end vi, naa en større grad af modenhed i sin tænkning end vi; men det, som engang er indvundet, kan ikke igjen gaa tabt og grundtrækkene i vor civilisation, som uvilkaarligt og stadigt vil udvikle sig videre, sikrer os nye fremskridt og særlig vil der blive en almindeligere og hurtigere anvendelse af de gjorte fremskridt.

I en ikke altfor fjern fremtid, en tid, hvis morgenrøde vi allerede skimter, vil menneskeheden være forenet ved et og samme ideal for skjønhed og retfærdighed og ledes af et system af bevislige sandheder, som vil fjerne barbariet under alle dets former.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør juni 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	12.8	+ 2.7	24	24	6	17	20	÷ 31	÷ 61	13	28
Trondhjem.	13.2	+ 1.3	22	17	4	15	55	÷ 8	÷ 13	25	24
Dovre.....	11.6	+ 1.3	24	28	1	5	35	+ 4	+ 13	10	19
Bergen....	12.8	0.0	25	30	5	2	28	÷ 83	÷ 75	9	18
Mandal....	15.0	+ 1.1	28	28	5	1	40	÷ 21	÷ 34	19	13
Dalen.....	15.2	+ 1.2	32	30	4	2	21	÷ 30	÷ 59	6	11
Kristiania..	15.9	+ 0.4	32	29	5	3	69	+ 17	+ 33	23	24
Hamar....	14.5	+ 1.0	27	29	3	1	37	÷ 7	÷ 16	17	24

Temperatur og nedbør juli 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	14.1	+1.5	24	8	5	3	52	÷ 16	÷ 24	16	14
Trondhjem	16.4	+2.4	29	8	7	5	69	+ 4	+ 6	13	16
Dovre....	14.7	+2.8	25	1	5	31	60	+ 3	+ 5	18	15
Bergen...	17.4	+3.0	27	1	10	22	64	÷ 86	÷ 57	27	15
Mandal...	17.5	+1.7	30	1	11	29	100	÷ 5	÷ 5	31	11
Dalen....	18.0	+2.9	30	2	8	10	84	÷ 25	÷ 23	41	11
Kristiania.	19.0	+2.0	32	7	10	20	55	÷ 30	÷ 35	15	11
Hamar....	17.0	+1.8	26	7	8	20	84	+ 13	+ 18	19	15

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

T i d s s k r i f t for det norske landbrug. Udgivet af det kgl. selskab for Norges vel. 1ste aarg. 4de hefte. (Grøndal & søn, Kristiania.)

C. F l a m m a r i o n: Verdens undergang. 5te levering. 85 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

N a t u r e n o g m e n n e s k e t. Illustreret maanedsskrift for naturkundskab og naturbeskrivelse. Redigeret af L. Mørk-Hansen. Juli—august. 1894. (J. Frimodt, Kjøbenhavn.)

A d a m P a u l s e n: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. Anden omarbeidede og forøgede udgave. Med farvetryk, kort og henimod 1000 tekstbilleder. 23de levering. 1 kr. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

A. G. N a t h o r s t: Jordens historia. Efter M. Neumays „Erdgeschichte". Utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld. Häft 12—14. Slutet. Kr. 4.50. (F. & G. Beyer, Stockholm).

V. W i l s e: Tropefuglenes liv i fangenskab. Haandbog i fuglenes røgt, pleie og opdræt. Med talrige afbildninger. 1ste hefte. (Backhausen, Aarhus.)

Tromsø museums aarshefter. XVI. (Tromsøpostens trykkeri, Tromsø.)

Tromsø museums aarsberetning for 1892. (Tromsøpostens trykkeri, Tromsø.)

F r. M e i n e r t: Entomologiske meddelelser. Udgivne af entomologisk forening. 4de bind. 4de og 5te hefte. Hermed 2 tavler. (H. Hagerup, Kjøbenhavn.)

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

Bøger til nedsat Pris.

F. W. Farrar.

Guds Taushed og Guds Røst.

3 Universitetsprækener.

Oversat af

Joh. L. Alver.

Nedsat Pris 0.50.

(Mærk de extra Fordele, der tilbydes, naar Bøgerne tages kollektionsvis.)

I.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Afstamningstheorien** eller **Darwinismen.** Af *G. Armauer Hansen.* 84 Sider 8vo. Med 2 Tavler	1.00	0.50
2.	**Menneskehedens Forhistorie.** Af *Fr. Winkel Horn.* 94 S. 8vo	1.00	0.50
3.	**Om insektfordøiende Planter.** Foredrag af Dr. *J. Brunchorst.* 44 Sider 8vo. Med Træsnit	1.00	0.25
4.	**Tekniske Spørgsmaal i Oldtidens Kunst og Haandværk.** Af *Johan Bøgh.* 52 S. 8vo	0.65	0.20
5.	**Tonekunstens Udvikling.** Af Dr. *Emil Kaufmann.* Oversat af Carl Bjørset. 59 S. 8vo	1.00	0.25
6.	**Videnskab og Religion.** Af *George Higinbotham,* Høiesteretsdommer. Paa Norsk ved Joh. L. Alver. 30 S. st. 8vo	0.50	0.25
		5.15	1.95

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 6 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 5.15, **sælges de for 1 Kr. tilsammen.** Sendt i Posten 15 Øre mere.

II.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**En Mainat.** Af *Nicolaus Gogol.* Paa Norsk ved Gerhard Gran. 76 S. 8vo	0.75	0.45
2.	**Filosofen.** Af *Gabriel Finne.* 126 S. 8vo	1.50	0.75
3.	**Frederik og Bernerette.** Novelle af *Alfred de Musset.* Oversat af Marius Selmer. 103 S. 8vo	1.25	0.65
4.	**Krotkaja.** Af *F. M. Dostojevskij.* Oversat af Gerhard Gran. 68 S. 8vo	1.25	0.65
5.	**Pause.** Lystspilskisse i en Akt af *Bendix Lange.* 40 S. 8vo	0.50	0.20
6.	**Therese Raquin.** Drama i 4 Akter af *Emile Zola.* Oversat af Gerhard Gran. 126 S. 8vo	1.50	0.65
7.	**Vanvittig eller Helgen.** Drama i tre Akter af *José Echegaray.* Oversat fra Spansk af J. G. Udg. ved Johan Bøgh. 211 S. 8vo	2.00	1.00
		8.75	4.35

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 7 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 8.75, **sælges de for Kr. 3.70 tilsammen.**

III.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Den sidste Kjærlighed.** Roman af *George Ohnet.* 350 S. 8vo	2.80	1.50
2.	**Hun vil.** (Volontée.) Roman af *George Ohnet.* 427 S. 8vo	3.00	1.50
3.	**Karl den 5tes Page.** Novelle af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 58 S. 8vo	1.00	0.25
4.	**Philip den 2dens Skygge.** Historisk Roman af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 143 S. 8vo	1.50	0.75
5.	**Sankt Michael.** Roman af *E. Werner.* Oversat fra Tysk. 427 S. 8vo	3.00	1.50
		11.30	5.60

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 5 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 11.30, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

No. 9. 18de aargang - 1894. September.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

Professor A. G. Nathorst: Menneskets første optræden i Europa (med 5 fig.) 257

Professor Fl. Kratschmer: Om menneskets ernæring 269

Anmeldelse: Jordens historia 287

Mindre meddelelse: Temperatur og nedbør august 1894 288

SMITHSONIAN INSTIT... NATIONAL MU...

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 11te oktober.

„Naturen"s prisbelønning.

Kr. 100.

Ved udløbet af den fastsatte indleveringstid for konkurrerende arbeider var der indkommet til redaktionen to opsatser. Disse blev underkastet bedømmelse af en komité bestaaende af direktør F. Arentz, overlærer Palmstrøm og undertegnede. Komiteen kom enstemmig til det resultat, at intet af de indleverede arbeider var saa fortjenstfuldt, at det burde tildeles prisbelønning, og besluttede derfor, at denne blir at udsætte paany.

I henhold hertil udsætter vi paany, foruden det sædvanlige honorar, en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et emne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne bør helst indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen"s redaktion, Bergen, inden 1ste december d. aar, betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen"s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen"s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 1ste september 1894.

Dr. J. Brunchorst.

Menneskets første optræden i Europa.

Intet er naturligere end at kvartærperiodens allervigtigste tildragelse inden den organiske verden synes os at være menneskets første optræden i Europa. Af let begribelige grunde er der faa spørgsmaal, som har tildraget sig en saa almindelig opmerksomhed som netop dette, men desuagtet er vi endnu temmelig langt fra, med bestemthed at kunne angive, saavel de ældste kulturgjenstandes alder i forhold til istiden, som hvorledes det forholder sig med menneskets paastaaede samtidighed med mammutdyret og de andre store, nu uddøde, pattedyr. Grunden hertil ligger deri, at de ældste spor af mennesket træffes i de dele af Europa, som ikke har været bedækkede af gletschere eller indlandsis, og hvis afleiringer følgelig er vanskelige at parallelisere med de isbedække omraaders dannelser, hvortil kommer beskaffenheden af de omhandlede afleiringer selv. Disse er nemlig dels flodgruset i Frankriges, Belgiens og det sydlige Englands dalstrøg, dels de dannelser, som findes i benhuler. Vi maa dog allerede straks i begyndelsen bemerke, at der ikke findes nogen tvil om, at mennesket i Europa har været samtidig med, og sandsynligvis ogsaa endnu tidligere end den sidste nedisning. Ser man nemlig paa udbredelsen af de ældste fund, som alle tilhører den paleolitiske tid (den uslebne flints tid), saa fremgaar det interessante forhold, at saadanne ikke findes indenfor det af den sidste nedisning paavirkede omraade. Tiltrods for, at de omhandlede fundsteder træffes rundt omkring Alpernes morænelandskaber, saa forekommer de ikke indenfor disse, ligesaalidt som de findes indenfor omraadet af den skandinaviske indlandsis' anden udbredelse. Saavel mellem Alperne som i de sidstnævnte egne træffes derimod utallige kulturgjenstande og andre levninger fra den neolitiske tid (den slebne flints tid). Deraf kan man

drage den fuldt sikre slutning, at i den paleolitiske tid var det omtalte omraade ikke tilgjængeligt for mennesket, hvilket igjen maa have staaet i sammenhæng med disse egnes nedisning. Da isen siden smeltede, og mennesket indvandrede, havde mennesket hævet sig til det kulturstadium, som angives ved den slebne flint. At mennesket fandtes i Europa idetmindste allerede under den sidste nedisning, kan selvfølgelig ikke betviles. Sandsynligvis fandtes mennesket her endog i den interglaciale periode og muligens allerede ved den første nedisning. De preglaciale lag har derimod endnu ikke givet noget fuldt sikkert vidnesbyrd om menneskets eksistens i Europa paa den tid da de dannedes.

Det er nu at merke, at heller ikke levninger af mammuten forekommer i afleiringerne ovenpaa den sidste istids moræner, og at man heraf synes at kunne drage den slutning, at mammuten ikke har overlevet denne tid. Spørgsmaalet om det paleolitiske menneskes samtidighed med dette dyr er endnu meget omstridt. Naar man i en flodafleiring træffer et paleolitisk redskab sammen med et mammutben, saa er nemlig dermed slet ikke bevist, at begge er samtidige, thi det sidste kan stamme fra et ældre lag. Dette er ogsaa i virkeligheden det mest sandsynlige i alle de tilfælde, hvor kun enkle ben og ikke hele skelettet findes. Men selv om saadanne forekommer, kan mammuten, hvad J a p e t u s S t e n s t r u p har paapeget, alligevel være betydelig ældre, da den her, ligesom i Sibiriens frosne jord, kan have ligget indefrossen i aartusener før flodafleiringernes opkomst. Thi vi maa huske paa, at disse flodafleiringer antages at stamme netop fra istiden. De mammutlig, som, naar jorden tiner ved de sibiriske floders kyster, rutscher ned til flodstranden, kan der indleires sammen med redskaber, stammende fra Sibiriens nuværende indvaanere, sammen med nutidens flodmuslinger o. s. v., og en fremtidens geolog skulde deraf kunne drage den fuldstændig urigtige slutning, at mammuten har levet mange aartusener senere, end det i virkeligheden er tilfældet. Man har ganske vist anført, at der har været fundet ben af baade mammut og næsehorn, som skulde være kløvede, for at marven kunde udtages, men Steenstrup, den største autoritet paa dette omraade, mener, at man her har havt at gjøre med ben, som er sprukne itu ved atmosfærisk indvirkning, og det saameget sikrere, som man ikke har kunnet paavise noget merke efter de slag, som skulde have kløvet benet, hvilket derimod altid kan iagttages paa virkelig marvkløvede

ben; desuden har baade næsehorns- og mammutbenene en saa ubetydelig marvhulning, at det arbeide, som fordres for at kløve benet, ikke staar i noget rimeligt forhold til den føde, som derved skulde kunne udvindes. At de paleolitiske mennesker har anvendt mammutens elfenben er vistnok sandt, men dette beviser ikke, at de har levet samtidig med dyrene, ligesaa lidet som Sibiriens nulevende jakuter har levet samtidig med de mammutdyr, hvis tænder og ben de saa ivrig søger efter. Man fandt for nogle aar siden i en løssafleiring ved Predmost i Mähren en kollossal mængde mammutskeletter sammen med flintredskaber og andre bevis for, at mennesker havde besøgt stedet; af den grund antog man, at menneskene idetmindste havde levet samtidig med dyrene, ja der paastodes til og med, at disse havde dræbt dem og hjemført dem som bytte. Men Steenstrup, som selv har undersøgt stedet, kunde med overbevisende skarpsindighed bevise, at en hel mammuthjord her af en eller anden grund var omkommet — saaledes som det endnu sker med elefanthjorder — og at menneskenes ophold paa stedet kun har havt til hensigt at tilgodegjøre sig skeletternes elfenben, hvorfor deres besøg kan have fundet sted aartusener efter mammutdyrenes død. Disse mennesker har, hvad de paa stedet forekommende virkelig marvkløvede ben af disse dyr beviser, jaget ren, moskusoksen, vildhesten og fl., mens mammuten selv var uddød længe før.

Et uomstødeligt bevis for menneskets samtidighed med mammuten og det uldhaarede næsehorn vilde være fundet, om man kunde paavise nogen tegning af disse dyr paa de benredskaber, som mennesket har prydet med saa mange andre billeder fra den dyreverden, der var samtidig med det. Havde mammuten og næsehornet hørt til dem, saa maatte vel netop disse dyr først og fremst have beskjæftiget fantasien og saaledes aller oftest være bleven tegnede. Men det er ikke tilfældet. Af næsehornet har man hidtil aldrig fundet nogen tegning, og den paastaaede tegning af mammut, som Lartet i sin tid erholdt fra en grotte ved La Madeleine, „lader i tydelighed“, som G. Retzius siger, „altfor meget tilbage at ønske“, og tillægges derfor af kritiske forskere ikke mere nogen betydning.

Paa den anden side beviser imidlertid ikke mangelen paa tegninger af mammut og næsehorn andet, end at disse dyr antagelig ikke har været samtidige med rentidens menneske, som havde for vane at pryde sine redskaber med tegninger. Det kunde alligevel være

muligt, at de levede samtidig med de endnu ældre paleolitiske mennesker, som ikke var naaede saa langt, at de prydede sine redskaber med billeder, ja som ikke engang eiede redskaber af ben. Steenstrup har forøvrigt fremholdt, at hvis mammuten jagedes af det paleolitiske menneske, saa burde man ofte nok træffe mammutben med lægte saar, omgivne af flintskjærver, saaledes som det har været tilfældet med ben af dyr, som har levet samtidig med stenalder-mennesket i Danmark. Da nu saadanne savnes, skulde det synes, som om mammuten ikke havde været gjenstand for det paleolitiske menneskes jagt. Dette beviser dog ikke, at de ikke desuagtet kunde have været samtidige; man kunde jo ogsaa antage, at mammuten fangedes i grave eller dræbtes paa anden maade, hvis mennesket overhovedet havde vovet at give sig ikast med denne kolos.

Vi har med det ovenstaaende villet betone dels en del af de vanskeligheder, som er forbundne med afgjørelsen af spørgsmaalet om menneskets samtidighed med de store tykhuder, dels ogsaa villet fremholde, at forskerne selv er af meget forskjellige meninger i denne sag. Af udenlandske forskere er dog antagelig flertallet af den mening, at mennesket levede samtidig, idetmindste med saavel mammuten som det uldhaarede næsehorn, hulebjørnen, hyenen etc. Men vi maa som vor mening fremholde, at man ved slutningerne herom ikke altid er gaat frem med tilbørlig varsomhed, samt at det er beklageligt, at Steenstrups kritiske bemerkninger ikke er blevet tilstrækkelig paaagtede. Desværre savner en stor del af de „arkeologer“ som befatter sig med disse spørgsmaal, det geologiske og zoologiske grundlag, som er nødvendigt for spørgsmaalets endelige løsning.

Paa den anden side kan mod de ovenfor fremsatte indvendinger med rette betones den næsten stadige forekomst af saavel mammut som ben af det uldhaarede næsehorn sammen med de paleolitiske flintredskaber, og det under de mest forskjellige forhold og i de mest ulige lande. Foruden i Frankriges og Belgiens flodafleiringer og huler forekommer f. eks. lignende levninger i Thamesflodens gamle dal i England, udenfor de i fortiden isbedækte egne, i afleiringer som ligger under et lag med store kantede blokke, som antages under istiden eller idetmindste ved den sidste nedisning at være blevne transporterede med drivis. Den fauna, som her forekommer sammen med de paleolitiske flintredskaber, viser dog en saadan blanding af nordlige og sydlige former, at man har vanskelig for at tro, at disse dyr vir-

kelig har levet sammen. Saaledes nævnes ikke blot mammut og det uldhaarede næshorn, men ogsaa to andre slags næshorn, samt *elephas antiquus* og flodhesten ved siden af muskusoksen, hjorten, hulebjørnen, hyenen, huleløven m. fl.

En anden afleiring, som vi her vil omtale, fordi den ansees som stammende fra den interglaciale periode, er kjendt fra Taubach ved Weimar, hvor der i en sandig kalktuf findes paleolitiske stenredskaber ved siden af levninger af en fauna, hvori de nordiske elementer fuldstændig mangler. Raadyr, hjort, ulv, almindelig bjørn, bæver, vildsvin, urokse kunde synes at tyde paa postglaciale forhold, om der ikke ved siden af disse fandtes ben af huleløve, hyene, elefant (*elephas antiquus*) og næsehorn (*rhinoceros merckii*). A. Portis, som har undersøgt denne afleiring, antager, at næshornet og elefanten virkelig har været jagede af mennesket; han støtter sin antagelse paa den omstændighed, at ben af unge dyr er de sædvanligste, mens derimod ben af ældre individer er meget sjeldne. De unge dyr var nemlig baade lettere at dræbe og at føre med hjem, mens man af de fuldt voksne dyr, kun kunde medbringe enkelte dele. Endda man i denne afleiring har fundet levninger af store næsehorn, tilhørende omkring 30 eksemplarer, har man der aldrig fundet nogen ryg- eller lændehvirvler af disse dyr og kun fragment af et eneste ribben. Dette skulde bero derpaa, at en stor del af kroppen maatte efterlades der, hvor dyret blev dræbt.

Angaaende spørgsmaalet om menneskets samtidighed med kvartærtidens store, uddøde pattedyr, maa vi med Steenstrup fremholde, at noget fuldt gyldigt bevis for, at rentidens menneske levede paa samme tid som mammuten og det uldhaarede næsehorn, endnu ikke synes os at være givet. I spørgsmaalet om det ældre paleolitiske menneske er det vistnok sandt, at heller ikke her foreligger noget helt afgjørende bevis for dets samtidighed med de omtalte dyr, men paa den anden side findes der ligesaalidet noget afgjørende bevis mod denne samtidighed, hvis mulighed ikke kan benægtes, og for hvis sandsynlighed mange andre omstændigheder i virkeligheden synes at tale.

Levninger af de paleolitiske mennesker selv er saa sjeldne, at de i rent geologisk henseende ikke spiller nogen rolle. Derimod er flintverktøi temmelig almindelige i adskillige gamle floddale.

Man har i Frankrige henført de paleolitiske stenredskaber til flere

typer, sædvanligvis opkaldte efter de steder, hvor de først blev fundne. Vi anfører disse afdelinger her, da de siges at udmerke sig ved ulige efter hverandre følgende faunaer. Ældst skulde St. Acheul-typen eller Chelli-typen være; de med denne forekommende dyrelevninger opgives at være *elephas antiquus, hippopotamus major, rhinoceros merckii,* en samtidighed som dog betviles af mange. Derpaa skulde følge Le Moustier-typen, ledsaget af *elephas primigenius, rhinoceros tichorhinus, megaceros hibernicus* og derefter Solutré-typen med en fauna, hvor hesten var overveiende og mammuten endnu levede, skjønt næshornet var forsvundet. Sidst kommer La Madeleine-typen med en større fuldkommenhed hos flintredskaberne, samt en mængde delvis ornamenterede redskaber af ben og elfenben. Denne type tilhører den saakaldte rentid, da renen var usædvanlig almindelig, mens derimod mammuten var i fare for at uddø. Fig. 72 og 73 viser nogle tegninger, fig. 74 et skulpteret dolkeskaft fra denne tid. De fleste levninger fra denne tid er fundne i huler i Frankrige, Belgien, Schweiz og i det sydlige Tyskland, men man har ogsaa fundet samme fauna i andre afleiringer; blandt disse er den ved Schussenried i Schwaben fundne en virkelig kjøkkenmødding fra istidens menneske. Rentiden har sin interesse derved, at der ikke næres spor af tvil om, at i det sydlige Europa levede mennesket samtidig med renen og andre dyr, som ledsagede denne. Ikke nok med, at tegningerne paa redskaberne beviser denne samtidighed, men renens, vildhestens og moskusoksens ben er aldeles tydeligt ituslagne af mennesket, for at marven kunde tilgodegjøres.

Man antager, at de ulige faunaers rækkefølge staar i forbindelse med temperaturens stadige synken, saaledes at først flodhesten og *elephas antiquus* døde ud, mens det uldhaarede næsehorn og mammuten, som efterfulgte disse, paa grund af sin haarbeklædning bedre kunde modstaa den tiltagende temperatursynken, indtil dog ogsaa disse bukkede under og erstattedes af rentidens fuldstændig arktiske dyreverden.

Den tiltagende kulde mener man ligeledes var grunden til, at ogsaa mennesket paa denne tid tog sin tilflugt til huler. Om dette var den virkelige grund, vil vi lade staa hen, da jo ogsaa varme lande kan have sine hulebeboere, men man turde have ret i, at kun i et koldt klima kunde mennesket have levet i disse huler, hvor det hobede sammen saa store masser af alle slags affald. Om man alle-

rede i spørgsmaalet om de i flodafleiringerne forekommende levninger maa drage sine slutninger med den største forsigtighed angaaende menneskets samtidighed med de uddøde dyr, saa gjælder dette ikke mindre med hulernes vidnesbyrd. Ikke nok med, at mennesker fra forskjellige tidsaldere, i mange tilfælde kan have havt sin bolig der, men hulerne kan ogsaa have været beboede af dyr som hulehyener og hulebjørne, hvorefter mange andre kan have taget dem i besiddelse for kortere eller længere tid. Det er saaledes givet, at mange gjenstande fra forskjellig tid kan findes sammenblandede. Det er ogsaa klart, at forekomsten af ben og tænder af mammut i disse huler slet ikke beviser menneskets samtidighed med dyret, men kun, at det har anvendt dyrets elfenben og andre ben til et eller andet gjøremaal, ligegyldigt om disse ben var tusener af aar gamle.

Hulerne opstaar i kalkklipper ved det kulsyreholdige vands indvirkning. Naar de forekommer langs et dalføre, kan det hænde, at floden ved sine oversvømmelser har trængt ind i hulerne, og der afleiret grus af samme slag som langs dalførets sider. Naar saa mennesket har beboet hulerne, er der i disse blevet ophobet diverse affald, stenredskaber, benlevninger af dyr, blandede med rødagtig jord og nedfaldne stykker fra hulens vægge, saa at det hele danner en virkelig breccia. Senere har ofte det nedsilende vand givet anledning til en stalagmitdannelse, som har dækket denne breccia med et tykt kalklag, hvorved de i denne gjemte levninger er blevne bevarede lige til vore dage. I England berettes der, at hulehyenen undertiden har taget hulerne i besiddelse, efterat de i nogen tid har været beboede af det paleolitiske menneske. Hulernes indhold er naturligvis forskjelligt paa de forskjellige steder; i Frankrige og i det sydlige Tyskland synes det især deleshed at have været rentidens menneske, som har benyttet hulerne til bopæl. Som eksempel anfører vi den i 1873 af C. Merk opdagede hule Kesslerloch nær Thayngen i kantonen Schaffhausen i Schweiz. I denne hule fandtes ikke mindre end 12 000 flintskjærver, en mængde, delvis med figurer forsynet verktøi af ben, samt benlevninger af en hel mængde dyr, blandt hvilke den nordiske hare, ren, den amerikanske ræv (*canis fulvus)*, fjeldræv, samt rype var de sterkest repræsenterede. Dernæst i antal kom vildhest og ulv, samt videre hjort, bison, mammut, huleløve, gaupe, almindelig bjørn, jerv og tilsidst gemse, stenbok, urokse, det uldhaarede næsehorn, almindelig ræv, vildkat, murmeldyr, den europæiske hare, vildgaas,

sangsvane, ravn og fiskehøg. Noget bevis for, at mammuten og næsehornet her skulde have været samtidig med mennesket leveres imidlertid ikke herved. En omtrent lignende fauna findes i Belgiens og Frankriges huler fra samme tid, og selv ved foden af Pyrenæerne var renen almindelig, mens den synes at have været sjeldnere i England. Til rentiden hører endvidere det af O. Fraas beskrevne fund ved Schussenried i Schwaben, hvor man under grus, torv og kalktuf fandt en virkelig kjøkkenmødding fra istidens paleolitiske menneske. At benlevningerne her havde holdt sig saa godt, beroede paa, at de var omgivne af et lag med mos, som, ifølge W. Schimpers undersøgelser, udelukkende tilhørte nordiske eller alpine arter. Faunaens sammensætning stemmer overens deri, at renen var det almindeligste dyr, derefter kom fjeldræv, brun bjørn, ulv, jerv, hare, vildhest, sangsvane, mens mammut og næsehorn manglede fuldstændig.

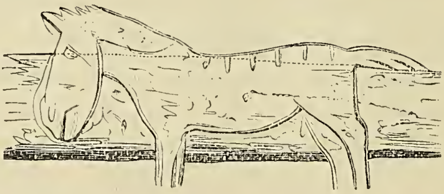


Fig. 72.

At rentiden maatte falde sammen med den ene af det nordlige Europas og Alpernes nedisninger er uden videre givet, men om det er den første eller den anden, det er endnu uafgjort. Man synes ialmindelighed at være tilbøielige til at antage det sidste alternativ, af den grund, at de endnu ældre afleiringer med mammut etc., temmelig sikkert maa ansees at tilhøre den interglaciale periode og den første nedisning. Disse spørgsmaal er dog for en stor del endnu ikke løste, og vi kan ikke her gaa nærmere ind paa samme, da en fremstilling heraf næsten kunde trænge en hel bog for sig.

Af hvad man ved om det paleolitiske menneskes levevis, har man draget den slutning, at dette paa det nærmeste maa have stemt overens med de nuværende eskimoers liv. Vi maa nu med nogle ord gjøre rede for de vigtigste fund af levninger af de paleolitiske mennesker selv, som er blit gjort paa de forskjellige steder. Størsteparten af disse stammer fra huler, men angaaende en

stor del af dem, er man usikker paa, om de virkelig tilhører det paleolitiske menneske, eller om de er yngre. Sagen er nemlig, at

Fig. 73.

Fig. 74.

hulerne dels har været beboede i meget ulige tidsaldere, dels ogsaa har været benyttede som begravelsespladse, og det kan saaledes meget let have hændt, at et menneskeskelet er blevet begravet sammen med

affald og redskaber fra den paleolitiske tid, mens det selv er flere tusen aar yngre. De seneste fund synes imidlertid at bevise, at de ældste paleolitiske menneskelevninger, som man kjender, og som antages at have været samtidige med mammuten, det uldhaarede næsehorn, kjæmpehjorten m. f., at disse i virkeligheden tilhører en eiendommelig lavtstaaende race, som man har kaldt for neanderdalracen. Sit navn har den faaet af den berømte hovedskalle, som i 1856 blev fundet i en liden hule i Neanderdalen mellem Düsseldorf og Elberfeld. Først beskrevet af Schaffhausen, har den senere „paa grund af sine raa, lavt staaende træk med de vældige øienbrynsbuer, den yderst lave pande og isse o. s. v. med rette været gjenstand for en livlig diskussion mellem de lærde“ (G. Retzius). Men efterat Virchow havde udtalt den formodning, at den ved sygdom havde faat en noget misdannet form, blev den i lang tid igjen ignoreret. En underkjæve, som i 1865 blev fundet af E. Dupont i en hule i Belgien er bekjendt som den ligeledes meget omstridte „kjæve fra la Naulette.“ „Den viser flere merkelige eiendommeligheder, saavel i formen som i tandbygningen, hvorved den har vist sig i høi grad at nærme sig til lavere racers, især deleshed visse australske folks“ (G. Retzius). Et andet, ligeledes meget omstridt kjævefragment fandtes i 1881 i Schipkahulen i Mähren, og ogsaa paa andre steder har man fundet mere eller mindre fragmentariske kjæver eller andre dele af kranier, som synes at tilhøre samme type som neanderdalskallen. Disse fund var imidlertid paa grund af sin ufuldkommenhed ikke afgjørende; men i 1886 opdagedes ved Spy i Belgien af De Puydt og Lohest i en afleiring, som indeholdt redskaber af Le Moustiertypen, ben af mammut etc., to menneskeskeletter, som blev beskrevne samme aar af disse herrer sammen med Fraipont. Disse skeletter, som ikke viser noget tegn til sygelighed, stemmer paa det nærmeste overens med levningerne fra Neanderdalen, og det kan efter dette fund ikke betviles, at her er spørgsmaal om en normalt udviklet, lavtstaaende eiendommelig menneskerace. Professor Leche, som nylig (i 1893) har skildret nogle træk af menneskets udviklingshistorie, har beskrevet de for Spy-menneskene karakteristiske egenskaber paa følgende maade (sammenlign fig. 75 og 76):

„Panden er lav og sterk bagudgaaende. Øienbrynsbuerne er usædvanlig sterkt fremstaaende, saaledes at pandebenet umiddelbart bagenfor dem viser en sterk indsænkning. Denne øienbrynsbuernes sterke

udvikling betinges af de store pandebenskuler, som igjen staar i forbindelse med næsehulerne, og som kanske tyder paa, at lugtesansen hos disse mennesker har været langt sterkere udviklet end hos størsteparten af nulevende mennesker."

„Nakkebenet er sterk udstaaende bagud. Paa dets bagre del findes en meget fremstaaende, tvergaaende og afbrudt list, som betinges af tilstedeværelsen af sterkere udviklede nakkemuskler end dem, som forekommer hos de fleste nulevende menneskeracer. Underkjæven er meget tyk og høi og uden hage, hvorved den adskiller sig fra alle

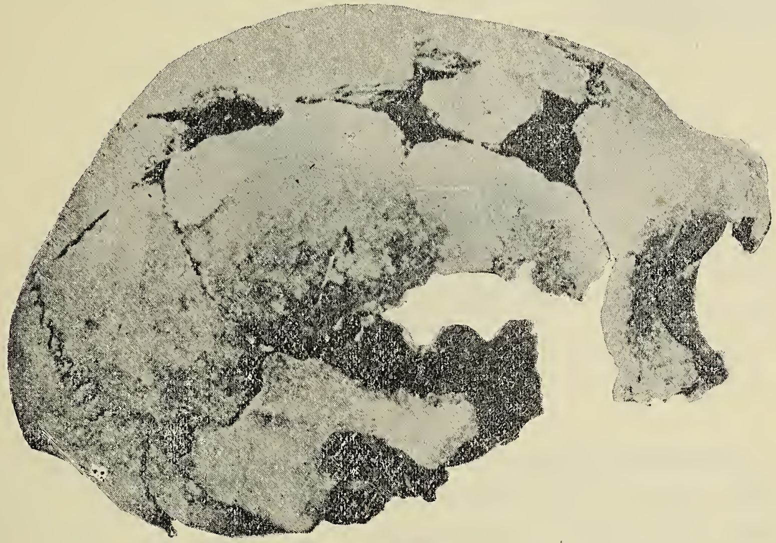


Fig. 75.

nutids menneskers underkjæve; det samme gjælder om underkjæven fra la Naulette."

„Underarmens begge ben, spolebenet og albuebenet, er bøiede, saa at der er et betydeligt mellemrum mellem begge, mens disse ben hos nulevende mennesker er temmelig rette."

„Laarbenspiben er tyk og sterkt fremover bøiet. Det ligeledes meget tykke og korte skinneben udmerker sig ved, at dets øverste del er bøiet bagud, saaledes at benet, naar dets øvre ledflade stilles i et horizontalt plan, er sterkt rettet bagud, mens denne bøining hos nulevende menneskeracer er høist ubetydelig. Denne skinnebenets egenhed sammen med formen af laarbenet, samt de nedre ledfladers

leie i dette ben giver os ret til at slutte, at Spy-mennesket — og kanske ogsaa andre neanderdalere — har gaaet med fremoverbøiede knæ, og at ligevegten ikke kunde holdes med mindre hovedet og kroppen var lidt fremoverludende."

„Takket være disse funds fuldstændighed kan vi gjøre os en temmelig nøiagtig forestilling om Spy-menneskenes udseende: de var smaa med svær krop, korte, kraftige lemmer, relativt store hænder og fødder. I opret stilling var knæerne fremoverbøiede, samt hoved og krop fremoverludende. Det store langstrakte hoved var forsynet med en meget lav, bagoverheldende pande, og de store øine skyggedes af vældige øienbryn."

Fig. 76.

Alle disse eiendommeligheder gjør, at neanderdalracen kommer til at staa alle nutidens menneskeracer temmelig fjernt, mens den derimod nærmer sig til aberne. Dog maa man ikke opfatte dem som en fuldstændig mellemting mellem mennesker og aber, men kun som en lavt staaende menneskerace, hvor der dog er et stort svælg mellem denne og aberne. I de miocene lag findes en fossil abe, *dryopithecus fontani*, som viser noget større lighed med mennesket end nogen af de nulevende arter, og afstanden mellem *dryopithecus* og neanderdalracen er selvfølgelig n o g e t mindre end mellem nutidens mennesker og aber. Antageligvis vil denne afstand ved fremtidige fund minskes mere og mere, men vi maa muligens ikke vente at gjøre disse fund i Europa, men derimod i en af de andre verdensdele. Det maa bemerkes, at fundstederne for neanderdalracens mennesker ikke tilhører de aller ældste paleolitiske stenredskabers tid, men er n o g e t yngre. Vi ved saaledes ikke, om de ældste redskaber benyttedes af neanderdalracen

eller muligvis af en endnu mere lavtstaaende race, men vi faar haabe, at fremtidige fund vil gi oplysning herom.

Vi skal ikke opholde os ved de bevis paa spor af menneskers tilværelse i de tertiære lag, som hidtil er leverede, da de har vist sig at være altfor ukritiske og upaalidelige. Heller ikke vil vi gaa ind paa de fund af fossile menneskelevninger, som er gjorte i kvartære lag udenfor Europa.

At skildre, hvorledes den paleolitiske stenalder erstattedes af den neolitiske, og hvorledes denne fulgtes af først bronce- og derpaa jernalderen, hører ikke indenfor rammen af denne artikel.

A. G. Nathorst.

Om menneskets ernæring.[1]

I en tid som vor, da naturvidenskaben stadig gjør nye erobringer og bestræber sig for at omforme mange vigtige eksistensbetingelser efter sin aand og derved aabne selve livet nye baner, kan en, om end aldrig saa knap behandling af ernæringsspørgsmaalet ikke synes uvelkommen i denne kreds.

Det gjælder i ordets egentligste forstand et livsspørgsmaal, som vistnok ikke synes at vække megen deltagelse eller øve stor indflydelse paa menneskeheden idetheletaget, men under hvilket dog undertiden hele folkeslag og endnu mere enkelte familjer i enhver tidsalder har lidt og endnu den dag idag lider trods alle videnskabens og humanitetens fremskridt.

Tilveiebringelsen af en tilstrækkelig og hensigtssvarende ernæring for alle befolkningslag er derfor, især i den nyeste tid, den stadige gjenstand for statsmænds og menneskevenners omtanke.

Det kan synes underlig nok, at man i løbet af de aartusener, i hvilke menneskeslegten har bestaaet og været nødt til at ernære sig, ikke for længe siden har opdaget lovene for denne elementære drift, og at de yngste børn af en saa ældgammel generation ikke allerede kunde glæde sig over en rig arv, men selv maatte lægge grundvolden

---

[1]) Foredrag, holdt den 24de januar 1894.

til en bygning, der vistnok endnu ikke paa langt nær er fuldendt, men som dog nu lader sig skimte.

Men ved nærmere betragtning blir dette dog let forstaaeligt.

Hvad den ydre side af ernæringen angaar — og det var og vil til alle tider blive hovedsagen, hvad jeg gjerne vilde have sterkt betonet — altsaa produktionen af næringsmidlerne, deres tilveiebringelse i rette tid og deres hensigtsmæssigst mulige fordeling, hvor det navnlig gjælder at tage hensyn til de fattige folkeklasser, oplagring af varer, beskyttelsesmidler mod, at de taber sig o. s. v., — saa er dette altsammen ting, som man i lange tider har bestræbt sig for at opnaa. Romerfolkets historie alene kan fortælle mange spændende episoder herom.

Et indblik i den animalske ernærings indre væsen maatte derimod forblive uopnaaeligt, saalænge man kun besad en høist overfladisk kundskab til det dyriske og menneskelige legemes vidunderlige organisme. Det er nu i de sidste decennier blevet anderledes. Den medicinske kemi kan rose sig af at have lagt grunden til erkjendelsen af ernæringslovene; og paa denne grund bygger den nu raskt videre, hjulpet af den moderne fysiologi og hygiene.

Min opgave her er at give en kort oversigt over de vigtigste resultater af disses forenede bestræbelser.

Saa længe man ikke formaaede at bringe de i den dyriske og menneskelige organisme foregaaende processer ind under et alment synspunkt, saalænge man saa at sige ikke kunde opstille en fysikalsk formel for dem, var og blev ernæringsprocessen uklar og fandt ingen tilfredsstillende løsning i de gamle lægers og filosofers indviklede forklaringer, der hvilede paa dristige og ganske usikre antagelser. Lavoisier's klare aand var det, som kastede det første kraftige lys paa dette omraade. Han paaviste, at surstoffet, som kort iforveien svensken Scheele og englænderen Priestley havde opdaget og fremstillet som en væsentlig bestanddel af luften, i høi grad var delagtig i den dyriske organismes livsproces. Han paaviste, at surstoffet indgaar forbindelser med de forskjelligste stoffer og saaledes ogsaa med det i alle organiske stoffer tilstedeværende kulstof, idet det oksyderer, forbrænder dem; at saaledes surstoffets virkning frembringer en forbrændingsproces, som ogsaa legemsstoffet uophørlig er underkastet, og at livets fysikalske begreb aabenbarer sig som en forbrænding.

Omend denne forbrænding ikke fremviser de ildsfænomener, som tidligere havde gjældt som det eneste ydre tegn paa en saadan, saa leverer dog den stadige vedligeholdelse af de varmblodige dyrs egen varme, selv med meget lav temperatur, det bedste bevis for, at der uafladelig i deres legemer foregaar en varmedannelse, som i sin sidste grund kun kan føres tilbage til en forbrænding af legemssubstansen.

Som stedet for denne forbrænding antog Lavoisier lungen, hvor det med næringsstoffer belastede blod og atmosfærens surstof mødes.

Dermed var der for forstaaelsen af spørgsmaalet i sin almindelighed vundet saa meget, at næringen er at betragte som det brændemateriale, der uafladelig maa tilføres for at underholde organismens livsflamme.

Videre undersøgelser resulterede snart i erkjendelsen af den vigtige kjendsgjerning, at den menneskelige organisme, foruden vand og salte, hovedsagelig er opbygget af de samme stoffer, hvoraf vore næringsmidler bestaar, nemlig eggehvide, fedtstoffer og sukkerholdige stoffer; at endvidere alle næringsstoffer lader sig inddele i to store grupper, af hvilke den ene omfatter de kvælstofholdige og den anden de kvælstoffri, og endelig at den rolle, som disse forskjellig sammensatte næringsstoffer spiller ved ernæringen ikke er den samme, men en væsentlig forskjellig.

For at opnaa dette havde man foretaget ernæringseksperimenter paa dyr og mennesker, hvad der har vist sig som den frugtbareste og sikreste vei til løsningen af de opdukkende spørgsmaal.

Det viste sig, at de kvælstoffrie næringsstoffe ikke er istand til at underholde et dyr; det gaar hungersdøden imod, selv om man bibringer det aldrig saa meget af den slags næringsmateriale — sukker og fedtsubstanser.

Først en tilsætning af kvælstofholdige næringsstoffer gjør det muligt at holde dyrene — ligegyldigt om kjødædende eller planteædende — i live og faa dem til at trives.

Fra den tid skriver sig den store anseelse, som de kvælstofholdige næringsstoffer nu staar i; de kan tjene som bygningsmateriale og erstatning for de i livsprocessen opbrugte væv og organer, hvad de kvælstoffrie stoffer alene ikke synes at magte. Denne tanke blev snart derefter paa grundlag af talrige undersøgelser af legemsbestanddelene og næringsmidlernes sammensætning endnu klarere udtalt af

Liebig, som dermed ogsaa kastede nyt lys over den rolle, de kvælstoffri stoffer spiller i ernæringsprocessen.

Ifølge ham frembyder saavel dyreriget, som ogsaa planteriget tilstrækkelige mængder af kvælstofholdige eller eggehvidesubstanser, der er ens i sin sammensætning, og med hvilke saaledes kjød- og planteædende kan tilfredsstille sit eggehvidebehov.

Dette er de stoffer, som erstatter den opbrugte legemssubstans: vævdannerne, de plastiske næringsstoffer.

De kvælstoffrie næringsstoffer derimod forbrænder lettere og raskere end de andre; de er det, som hovedsagelig har at besørge opretholdelsen af legemsvarmen, de er saaledes varmedannere, og forsaavidt som de endelige produkter af deres dekomposition udskilles ved aandedrættet, fik de ogsaa navnet respiratoriske næringsstoffer. De vigtigste er eggehvidestofferne, fordi disse direkte deltager i legemets opbygning, men ogsaa de kvælstoffrie næringsstoffer er nødvendige for en hensigtsmæssig ernæring, fordi en tilstrækkelig mængde af dem dækker alle udgifter til varme og forhindrer, at eggehvidestofferne benyttes hertil, saa at disse saa at sige frit kan faa vie sig til sin ædlere bestemmelse — at danne legemsvævene.

Ifølge dette maa man anbefale en sammensætning af næringen, hvori forholdet mellem de kvælstofholdige og de kvælstofløse stoffer stiller sig, for den arbeidende voksne som 1 til 3 à 4, og for børn og oldinger som 1 til 5.

Da man var kommen saa vidt, gik de videre, fornemmelig af Voit, Pettenkofer og deres elever udførte forsøg ud paa at udfinde det kvantum af stoffer, der udkræves til ernæringen, samt overhovedet at faa rede paa hele stofvekselen i legemet under forskjellige ernæringsforholde.

Den slags stofvekseleksperimenter forudsætter, at man er istand til paa det nøiagtigste at bestemme baade de mængder af elementærstoffer, der tilføres med næringen og dem, som indeholdes i de ved udsondringerne afgivne dekompositionsprodukter, og samtidig at man paa grundlag af den vekslende legemsvegt formaar at fremlægge et uangribeligt regnskab over, hvorledes disse mængder er bleven anvendt i den dyriske husholdning.

Og i virkeligheden er der ogsaa, hovedsagelig af de nævnte forskere, bleven uddannet en meget sindrig og hensigtssvarende methodik til dette behov.

Det er nu meget belærende og overraskende at se, hvorledes den dyriske organisme, fra hvilken den menneskelige i denne henseende kun er lidet forskjellig, forholder sig ved hunger og ved derpaa følgende ren eggehvidenæring. Det tab, som et hungrende legeme lider ved sine afgifter til udenverdenen, er størst i begyndelsen af hungerperioden, og blir efterhaanden mindre og mindre, indtil det efter nogle hungerdage blir næsten stationært.

I denne tilstand har legemet aabenbart indskrænket sig til de allernødvendigste udgifter; tiden for den pinligst nøiagtige økonomi med dets endnu disponible midler er indtraadt.

Man kunde nu tro, at, dersom man i denne kritiske tilstand byder saamegen næring (selvfølgelig i form af eggehvidestoffer), som der skal til for at dække det daglige tab, vedkommende individer isaafald maatte kunne saavidt greie' sig i lang tid.

Det er dog ingenlunde tilfælde.

Fra det øieblik af, at den hungrende organisme kun erholder denne angivne knappe tilførsel, gir den straks betydelig mere ud, end den har taget ind; den kommer ikke ud af hungertilstanden og vil trods næringstilskuddet snart gaa tilgrunde.

Af dette eksperiment kan vi udlede den merkelige kjendsgjerning, at det hungrende legeme, selv ved tilførsel af næringsstoffer, der er tilstrækkelig til at dække dets udgifter i denne tilstand, paa en vis maade kun fører et skinliv, at det venter paa bedre ernæringsforholde, og at der maa tilveiebringes muligheden for at give rigeligere ud, dersom det faktisk skal leve.

Dette skinliv — hungertilstanden — kan alt efter ernæringstilstanden, efter den større eller mindre bevægelse, efter omstændighederne idetheletaget, vare kortere eller længere, før døden indtræder.

Dette retter sig efter alderen og størrelsen, efter varmeforholdene i den omgivende luft. Smaa, daarligt nærede dyr gaar tidligere tilgrunde end fedtrige og store. Da unge individer ialmindelighed har aflagret lidet fedt i sine legemer, saa bukker de hurtigere under for hungeren end gamle. En gammel fed hund paa 21.2 kgr. udholdt hungeren i 61, en enaarig paa 8.9 kgr. kun i 24 dage. De meget fede murmeldyr lever sit vinterdvaleliv med sin lave legemstemperatur og yderst sparsomme bevægelse i 6 à 7 maaneder uden næring; frøer med sin ringe stofveksel indtil 9 maaneder; rhinlaksen gjennemgaar

en lige lang hungerperiode paa bekostning af sin kropsmuskulatur, ovenikjøbet med en temmelig energisk stofveksel.

Dyr med lidet fedt og livlige bevægelser blir meget hurtig dræbt af hunger (bier, fluer).

Deraf følger, at ogsaa for mennesket maa den tid, i hvilken de kan holde hungeren stangen, være forskjellig.

Denne forskjel maatte da — bortseet fra sjeldne abnorme forholde — væsentlig bero paa klimaet og individets legemlige virksomhed.

Hvile og mildt klima begunstiger derfor sultekunstnerne; — i de tempererede og kolde zoner er de sjeldne at finde.

Meget bemerkningsverdig er den kjendsgjerning, at det i hungertilstanden ved en til det allernødvendigste indskrænket stofveksel vistnok især er fedtet og musklerne, som aftager, mens hjernen, rygmarven og hjertet forbliver ubeskadigede.

Da disse organer paa grund af sin blodrigdom utvilsomt undergaar en ligesaa energisk stofveksel som muskulaturen og fedtvævet, saa maa denne kjendsgjerning vække den tanke, at der i hungertilstanden stadig bortsmelter legemseggehvide, som tildels dekomponeres i organerne, men som tildels ogsaa naar frem til safterne og anvendes til ernæring for og den længst mulige opretholdelse af nerve- og kredsløbsapparatets centralsteder.

Et lignende tilfælde af opofrelse af mindre vigtige legemsbestanddele til livets opretholdelse lader sig ogsaa aflede af den iagttagelse, at hos duer, der næres med meget kalkfattigt foder, leddenes for bevægelsen nødvendige knokler neppe lider noget vegttab, mens brystbenet og hjerneskallen reduceres til tynde, tildels hullede blade.

Naar nu det hungrende legeme ikke er tjent med en tilførsel af næring, som svarer til dets nødvendige daglige udgifter i denne tilstand, og naar det i denne elendige forfatning saaatsige gir afkald paa at leve videre, hvor meget eggehvidestof maa det saa daglig have, forat det atter skal finde det umagen værd at begynde et nyt, daadskraftigt liv?

Forsøgene har lært, at der maa tilflyde det mindst $2^1/_2$ gange saa meget eggehvidestof, som det taber paa en hungersdag, forat sætte det istand til nyt liv. Blir dette vedholdende ydet det, saa optager legemet efterhaanden atter sin virksomhed, men det gir dog tilslut ud

alt, hvad det tager ind. Men det gir dog ikke mere; det kommer i ligevegt.

Saaledes viste det sig ved følgende eksempel: en hund fik som sin dagsnæring $1^1/_2$ kgr. kjød, og da man derpaa unddrog den enhver næring, tabte den i de første dage dag 175 gr. eggehvide; senere fodrede man den samme hund med $2^1/_2$ kgr. kjød daglig og udsatte den atter for hunger, men denne gang tabte den de første dage 340 gr. eggehvide, altsaa næsten det dobbelte af det forrige tab. De senere sultedage beløb eggehvidetabet sig ved det første og det andet forsøg til det samme.

Ogsaa denne iagttagelse er meget værd at lægge merke til og leder til en betydningsfuld slutningsrække.

Thi hvis et og samme dyr den ene gang i det første stadium af hungertilstanden taber meget eggehvide og den anden gang meget mindre, bare fordi det i det første tilfælde var bleven rigeligere næret end i det andet, saa nødes man til at antage, at der ved en sterk næringstilførsel opløses meget mere eggehvide end ved en sparsom, og at eggehvidetabet ikke alene beror paa legemsorganernes forbrug, som jo er det samme i begge tilfælde, men at her ogsaa maa indtræde en anden faktor.

Der paatrænger sig da den antagelse, at de eggehvidestoffer, som legemet efter sit anlæg og sin ernæringstilstand disponerer over, maa forekomme i to forskjellige arter, nemlig for det første som eggehvide, der allerede har antaget form og skikkelse og er bleven vævbestanddel af legemet, og dernæst som frit i safterne omdrivende, endnu ikke i nogen varig skikkelse aflagret eggehvide.

Denne af iagttagelserne afledede slutning har ogsaa stadfæstet sig ved det smukkest tænkelige eksperiment.

Blodet er efter hele sit forhold at anse for et organ, ja som et af de vigtigste.

At det optræder som en flydende masse, kan ikke hindre denne opfatning, naar man betænker, at vandholdigheden i mange saakaldte faste organer er lidet eller slet ikke mindre end i blodet. Naar man nu tager blod fra et levende dyrelegeme og straks, med den for en saadan operation nødvendige forsigtighed, overfører dette i et andet dyrelegemes blodmasse, saa har man derved forstørret det sidstes blodorgan.

Eksperimentet viste, at eggehvidegehalten i det saaledes berigede dyrelegeme ikke blev forhøiet. Ved indsprøitning af blodserum, som ikke mere fremstiller noget organ, men et vist fra et ødelagt organ taget eggehvidekvantum, indtræder derimod straks en til dette kvantum svarende forhøielse af eggehvidegehalten.

Paa grund af disse kjendsgjerninger skiller man med rette mellem organeggehvide, som udgjør den mere modstandsdygtige legemssubstans, og cirkulations- og forraadseggehvide, som kredser i safterne i større eller mindre kvanta efter næringstilførselen.

Deraf kan man da forstaa, at den sidste, alt efter den mængde, hvori den bydes, anvendes til stadig at bestride udgifterne, mens den første kun angribes i ringe grad og først i nødsfald — altsaa f. eks. i hungertilstanden — i større omfang.

Dersom organeggehviden var af en ligesaa flygtig natur som næringseggehviden, da vilde høit organiserede dyrelegemers undergang indtræde meget hurtig, efterat næring blev dem unddraget.

Der bestaar altsaa i eggehvidenæringen en vis minimumsgrænse, ved hvilken det netop er muligt at holde legemet i ligevegtstilstand.

Denne grænse er naaet, naar man tilfører legemet $2^1/_2$ gange saa meget eggehvide, som dette forbruger i hungertilstand.

Der eksisterer ogsaa en maksimumsgrænse, men den falder sammen med høiden af dyrets evne til at optage ren eggehvidenæring.

For kjødæderen er denne meget betydelig. En 35 kgr. tung hund kom ved daglig fodring med 2.5 kgr. magert kjød endnu i eggehvideligevegt; men da man forsøgte at bibringe den mere, blev den syg.

Her maa nu fremhæves den meget vigtige kjendsgjerning, at mennesket ved kun at ernæres med kjød aldrig opnaar eggehvideligevegt. Mere end 2 kgr. magert kjød formaar mennesket ikke at assimilere, og naar det ikke nyder noget andet ved siden, saa er dets eggehvideudgift større end, hvad der svarer til det tilførte kjødkvantum, og det maa derfor tage fra sit eget legeme.

Allerede paa grund heraf maa man antage, at udelukkende kjødnæring ikke bekommer mennesket godt, og at der til hensigtssvarende menneskenæring ogsaa maa andre stoffer til end eggehvide.

Vi maa derfor ogsaa tage disse og deres betydning for ernæringsprocessen nærmere i øiesyn.

Først kommer fedtstofferne og kulhydraterne (sukker og stivelseartene), dernæst limsubstanserne og sluttelig mineralsubstanserne i betragtning; man forudsætter i almindelighed, at vandet som regel ikke mangler den tilstrækkelige mængde af disse sidste.

Fedtstofferne og kulhydraterne formaar ikke at forhindre eggehvidedekompositionen, men de øver dog en modererende indflydelse paa den og bevirker derved, at legemet kommer ud med næringen med en ringere udgift af eggehvide, med andre ord opnaar eggehvideligevegt.

For mennesket, der, som ovenfor nævnt, i længden ikke kan bestaa med udelukkende ren eggehvidenæring, er denne kjendsgjerning af særlig betydning.

Efter Libiegs oprindelige opfatning skulde ved det legemlige arbeide organerne, især muskulaturen, undergaa en stadig tilintetgjørelse og ved en tilsvarende næring ligesaa stadig igjen opbygges.

Men da nu, som eksperimentet viste, mennesket ikke kan finde sit udkomme ved udelukkende eggehvidenæring, men ved en saadan altid maa skyde til noget af sin legemssubstans for at bestride de nødvendige udgifter, saa vilde det snart blive bankerot, hvis ikke fedtstofferne og kulhydraterne kom det til hjælp.

Men disse substansers betydning for ernæringen maa anslaaes saa meget desto høiere, som det ved talrige undersøgelser er godtgjort, at kilden til kraftydelse til det mekaniske arbeide og, som det tidligere var erkjendt, til varmedannelsen ikke maa søges i tilintetgjørelsen af muskelmassen, men hovedsagelig i forbrændingen af fedtstofferne og kulhydraterne.

Fedtstoffernes og kulhydraternes opgave i ernæringen bestaar derfor i at beskytte eggehvidesubstanserne, for at disse skal kunne tilfredsstille de specielle fordringer, der stilles til dem som det eneste anvendelige erstatningsmateriale for opbrugte maskindele, mens fedtstofferne og kulhydraterne afgiver brændemateriale til maskinen — dersom en saadan sammenligning kan tilstedes.

Spørgsmaalet var nu, hvorledes de to nævnte substansers hedeeffekt forholder sig til hinanden. Undersøgelsen herom viste, at i saa henseende 100 gr. fedt yder ligesaa meget som 220—230 gr. kulhydrat. I dette forhold kan det ene af disse stoffer træde istedetfor det andet i ernæringen.

Det følger heraf, at man ved høit varmebehov maa give fedtet fortrinnet fremfor de stivelsemelholdige næringsstoffer, en kjendsgjerning, som for længe siden instinktivt har gjort sig gjældende hos alle folk ved valg af næring i den kolde aarstid og i de kolde klimater.

Limsubstanserne som kun tilhører dyrelegemet, men ikke planteriget, og som fortrinsvis indeholdes i bindevæven, brusken og knoklerne, har i løbet af undersøgelserne snart været vurderet for høit som næringsværdi, snart for lavt, indtil Voit tilslut fastslog deres virkelige værd og sande betydning for ernæringsforretningen.

Ifølge ham fordøies limstofferne i næringen let og kan saaledes gjøre fuldt krav paa navn af et næringsstof.

Derimod kan limet, skjønt det er kvælstofholdigt og staar eggehvidelegemerne nær, ikke erstatte disse i næringen, ikke danne væv.

Men det er et udmerket sparemiddel ved ernæringen, idet dets tilførsel indskrænker dekompositionen af eggehvidestoffene og tildels ogsaa af fedtstofferne. 100 gr. lim kan spare 36 gr. eggehvide og 25 gr. fedt.

Paa grund af denne egenskab som eggehvidesparer, i hvilken egenskab endogsaa fedtstofferne og kulhydraterne staar tilbage for det, saavel som paa grund af sin billige pris i sammenligning med de kostbare eggehvide- og fedtstoffer er de limholdige næringsmidler meget yndede i fattigernæringen, da ved deres hjælp mættende, let fordøielige og med forholdsvis billig tilberedelse ogsaa velsmagende retter kan tillaves.

En lignende betydning for ernæringen som limsubstanserne tilskrives af Voit ogsaa peptonerne. Navnlig i sygekost kan disse præparater, som nu forekommer i temmelig rigt udvalg paa markedet, gjøre god tjeneste som tilsætning til ellers passende eggehvideholdig næring.

Foruden de hidtil behandlede næringsstoffer, der lader sig sammenfatte under navnet „organiske", behøver legemet til sin opretholdelse ogsaa visse mineralstoffer, nemlig forskjellige salte og vand.

Det er ved eksperimenter godtgjort, at legemet, især knokkelbygningen, forarmes ved ikke eller i utilstrækkelig mængde at tilføres mineralstoffer; ja ved langvarig berøvelse af disse stoffer gaar legemet tilgrunde i en alvorlig sygdom.

Denne kjendsgjerning er vistnok af stor videnskabelig interesse,

men for den voksne uden synderlig praktisk betydning, da ved enhver sammenstilling af en næring de dertil valgte artikler tillige indeholder de tilstrækkelige mængder af mineralske bestanddele.

Herfra gjør dog den endnu voksende organisme, navnlig diebarnet, en undtagelse, naar det opfostres kunstig.

I en samlet vegt af 5—6 kgr. i det første leveaar udgjør knokkelverket 800—850 gr. eller 14—16 %. Dertil kræves omtrent 280 gr. fosforsur kalk, som altsaa maa tilføres i næringen i det nævnte tidsrum. Modermelken sikrer dette behov rigelig; ogsaa den paa en passende maade for diebarnet tilberedte komelk gjør det, forudsat at barnet taaler den godt. Men indtræffer der fordøielsesforstyrrelser, da bliver kun endel af den nødvendige kalkmængde absorberet, barnet sygner hen af mangel paa kalk, og der indtræder rachitis — den saakaldte engelske syge.

Der behøves ikke nogen længere udredning for at vise, at børnenæringsmidler, som ikke tilfredsstiller det altid noksaa betydelige kalkbehov, ikke i tilstrækkelig grad kan befordre knokkelveksten.

Paa lignende maade har mangel paa fosforsure salte og paa jern en daarlig muskeludvikling og en mangelfuld bloddannelse til følge.

Blandt mineralstofferne er som bekjendt kogsaltet det mest yndede.

Om dette som en særlig tilsætning til maden i de brugelige kvantiteter er uomgjængelig nødvendigt, maa efter nyere undersøgelser staa derhen; men her maa fremfor alt det praktiske behov være det afgjørende, og det lærer, at man ikke kan undvære dette mineralstof som et af de vigtigste og fuldstændig uskadelige kryderier.

At vandet maa tilskrives en meget stor betydning ved ernæringen, vil man straks indse, naar man betænker, at i gjennemsnit 64 % af et voksent menneskes legemsvegt dannes af vand. Som opløsningsmiddel for de i organismen forhaandenværende stoffer, som deres transportmiddel til og fra vævene, som middel til varmereguleringen, som forfriskelses og nydelsesmiddel har det saa mange og vigtige opgaver at opfylde, at tilveiebringelsen af tilstrækkelige mængder daddelfrit vand maa være en væsentlig opgave for ethvert ordnet samfunds forvaltning.

Alligevel er individets næringsbehov paa vand for det meste dækket ved de sedvanlige næringsmidler, og spørgsmaalet om, hvilke egenskaber drikke- og kogevandet maa være i besiddelse af fra et hygienisk standpunkt, kan her lades ude af betragtning.

Foruden de her i korthed omtalte næringsmidler, trænger mennesket til sin trivsel og behagelige ernæring endnu en række af agentia, som man pleier at kalde krydder og nydelsesmidler. Man behøver ved omtalen af disse stoffe ikke straks at tænke paa de egentlige krydderier, paa alkoholiske drikke, paa kaffe, the o. l.

Sagen ligger meget nærmere. Vi fortærer jo ingen usammensatte næringsstoffe, vi lever af en fylde af de forskjelligste næringsstoffer, som allerede af naturen huser en rig skat af nydelsesmidler, der dog ved mangfoldig tilberedelse og kombination kan forøges i det uendelige.

Selv civiliserede, ja i ernæringslæren meget vel bevandrede personer skatter og vælger jo ikke næringsmidlerne hovedsagelig efter deres næringsværdi, men af den ganske simple og ældgamle grund, at de smager dem, og hvis de ikke smagte os, saa vilde selv den høieste lovprisning af deres næringsværdi ikke gjøre det allerringeste indtryk paa os.

Den rygende potet — en ganske vist saare næringsfattig ret — udvikler en duft og en saa fin smag, at den udelukkende af denne grund indbyder til nydelse.

Det samme gjælder ferskt, godt brød, et stykke kogt eller stegt kjød for ikke at tale om saftige frugter. De sukkerholdige stoffer er ikke saa eftertragtede, fordi de indeholder ganske udmerkede næringsstoffe, men fordi de smager os godt.

Mennesket er ikke en simpel varmekjedel, som lader sig nøie med et hvilketsomhelst brændemateriale; selv dyret vil i denne forstand have sine nydelsesmidler, — og den spiser ikke foderet, naar det ikke smager det.

En forstandig, ingenlunde raffineret, kogekunst formaar at finde frem alle disse i de utallige næringsmidler indeholdte nydelsesmidler og udøver derved den heldigste indflydelse paa ernæringen. Som et uforligneligt fortrin ved disse med selve næringsstofferne følgende nydelsesmidler, der fryder alle, oldingen som barnet, den fattige som den rige, maa fremhæves deres absolute uskadelighed, mens de egentlige nydelsesmidler, saaledes især de alkoholiske og narkotiske, i begyndelsen møder paa modstand i den menneskelige organisme, men naar denne modstand engang er overvundet, leder til en altid voksende og derfor farlig, ja ganske ødelæggende nydelse.

Den ovenstaaende fremstilling af de enkelte næringsstoffes værd

og betydning i ernæringsforretningen fremtvinger fra nationaløkonomisk standpunkt straks spørgsmaalet om en normalnæring, ved hvilken det ikke maa mangle paa noget, men hvor ogsaa alt unødvendigt maa undgaaes.

Efter de ved stofvekselberegning paa mennesker og dyr fremkomne størrelser lader der sig ikke opstille nogen simpel formel for det kvantum af næringsstof, som skulde kunne yde gjennemsnitsmennesket — et produkt af statistiken, om ikke af naturen — en god ernæringstilstand. Tvertimod maa her individualitet og beskjæftigelse, arten og udmaalingen af de til forføining staaende næringsmidler, tilberedelsen og fødens volum, udnyttelsen af de i føden tilførte næringsstoffe, fordelingen af dagsnæringen paa enkelte maaltider o. s. v. tages med i betragtning.

Skjønt alle disse forholde ikke lader sig sammenfatte i en formel, saa forlanger man dog i vore dage gjerne tal, fordi man ved hjælp af dem saa bekvemt kan regne videre.

Givende efter for de sterke krav i denne retning har Voit virkelig, vistnok med store forbehold, anslaaet, at en omtrentlig 70 kgr. tung, dygtig arbeidende mand, som ernærer sig med blandet, overveiende vegetabilsk kost, til sin ernæring trænger 118 gr. eggehvide, 56 gr. fedt og 500 gr. kulhydrater pr. dag.

Han er herved ofte blevet misforstaaet, og hans for et ganske bestemt tilfælde mente anslag er bleven opfattet som alment gjældende.

Her skulde paa en vis maade være udtrykt alle næringsstoffers grænseværdier, under og over hvilke man selv ved fattige ernæringsforholde ikke burde gaa.

118 gr. eggehvide og 56 gr. fedt betyder for en almindelig arbeider, der hovedsagelig nærer sig ved vegetabilier, det mindste, 500 gr. kulhydrater det største daglige maal, hvormed han uden at lide nød og uden at lægge for meget beslag paa sine fordøielsesorganer, netop kan greie sig. I andre forholde fremkommer paa grund af ernæringslovene andre tal. Sæt f. eks. at den samme mand har at udføre mere arbeide, end forudsætningen var ved Voits anslag.

Det er nu paavist, at med tiltagende legemligt arbeide vokser kulsyreudsondringen; en høiere grad af arbeide nødvendiggjør derfor fremfor alt en større tilførsel af kulstofholdige næringsstoffer, eller med andre ord fedt og sukker (stivelse).

Mere end 500 gr. kulhydrater ɔ: stivelsemelholdig næring pr. dag magter ikke mennesket at assimilere uden besvær; derfor maa der ved øget arbeidsydelse tilføres forholdsvis mere fedt og, for at lette fordøielsen, forholdsvis mindre kulhydrater, saaledes at dagsrationerne paa fedt maa stige til 100 gr. og paa kulhydrater synke til 300 gr.

Men ogsaa det daglige eggehvidekvantum i næringen kræver ved øget arbeidsydelse en forhøielse. Ved anstrengende legemligt arbeide tiltager muskelmassen og maa vedligeholdes i denne tilstand, hvad der kun kan ske ved eggehvidetilførsel i næringen; den forhøiede kulsyreudsondring forudsætter en større surstofindtægt, som kun kan opnaaes ved en formering af blodcellerne, hvad der atter igjen kræver et tilskud af eggehvide. Det lader sig heraf forstaa, at for det sterkt arbeidende menneske vil der kræves en daglig næring af 140—160 gr. eggehvide, 100 gr. eller mere fedt og omtrent 300 gr. kulhydrater.

Men et eggehvidebehov paa 140 gr. kan ikke længere tilfredsstilles hovedsagelig af vegetabilier, da disse indeholder lidet eggehvide, men betydelige mængder kulhydrater.

Skulde man tilveiebringe det forøgede eggehvidebehov ved vegetabilier, saa vilde tilførselen af kulhydrater stige til langt over 500 gr., hvad der efter det ovenfor udviklede ikke gaar an.

Hertil kommer endnu, at den vegetabilske eggehvide blir daarligere udnyttet i legemet end den animalske.

Naar man altsaa ialmindelighed opstiller den fordring, at mindst en trediedel af eggehviden skal tilføres i form af let fordøieligt kjød, saa er denne fordring ved legemligt anstrengende arbeide saameget desto mere berettiget.

Af de to anførte eksempler ser vi ogsaa, at der til en fuldstændig og hensigtssvarende næring bør finde sted en kombination af om mulig alle næringsstoffer, en kombination, som dog efter forholdene tilsteder mangeslags forandringer og forskyvelser.

Det samme gjælder de forskjellige næringsmidler, fordi kun faa af disse repræsenterer en tilnærmelsesvis fuldstændig næring; de fleste af dem opviser tvertimod et meget uligeartet og for ernæringen uheldigt forhold mellem kvælstofholdige og kvælstoffri næringsstoffer, idet der ofte samtidig er overflod i den ene retning og mangel i den anden.

I nedenstaaende tabel er anført de mængder af ti af de hyppigste

næringsmidler, som kræves til dækkelse af dagsbehovet paa kvælstof og kulstof hos et almindelig arbeidende menneske.

Dagsbehovet paa tilfredsstilles ved:	kvælstof	kulstof
Magert kjød	550 gr.	2 150 gr.
Melk	2 900 „	3 810 „
Eg	900 „	1 830 „
	(omtr. 18 st.)	(37 st.)
Ost	270 gr.	950 gr.
Hvedemel	800 „	670 „
Mais	900 „	660 „
Erter	520 „	750 „
Ris	1 870 „	750 „
Sort brød	1 430 „	1 100 „
Poteter	4 570 „	2 550 „

Af denne tabel ser man de fleste næringsstoffers ensidighed og deraf følgende utilstrækkelighed for ernæringen, da der af ethvert af dem — naar baade kulstof og kvælstofbehovet skal tilfredsstilles — maa tages det største angivne maal, hvorved der fremkommer kvantiteter, om hvilke enhver af erfaring ved, at de ikke kan fortæres.

Kun hvedemelet besidder en noget gunstigere sammensætning, da her de til kvælstof og kulstofbehovet udkrævede mængder ikke er meget afvigende og, paa grund af dette stofs letfordøielighed, heller ikke overdrevent store.

Paa en lignende maade, men ikke fuldt saa gunstig, stiller forholdet sig ved mais, mens bælgfrugterne, af hvilke her kun erterne er anførte, paa grund af sin bekjendte tungtfordøielighed ikke kan sammenlignes med dem.

Tager man nu i betragtning, at der ved tillavningen af de saakaldte melspiser anvendes vekslende mængder af fedt, der, som paavist, paa en fordelagtig maade kan komme de stivelseholdige stoffe til hjælp, at der endvidere til saadanne melspiser i regelen kommer et tilskud af en billig eggehvidebærer — melk, eg, ost —, saa er det klart, at man med en saadan næring i lang tid kan greie sig uden

kjød. I virkeligheden gives der mange saadanne, væsentlig af fedt og mel tillavede, folkeretter, for hvis velsmagende tilberedelse og letfordøielighed man har aarhundreders erfaring. Den bekjendte tyske „Kløsze", alpebeboernes „Sterz", italienernes maccaroni, „*Polenta*" og „*Mamaliga*" gir tilstrækkelige eksempler herpaa.

Det maa fremhæves, at der trives mange ganske kjæmpemæssige menneskeskikkelser, som er fulde af kraft og meget arbeidsdygtige, ved en næsten udelukkende ernæring at saadanne nationalretter.

Man kan altsaa, naar det maa saa være, under ovenanførte ernæringsforholde, meget godt bestaa uden nydelse af kjød.

Men skal man fastslaa dette som en grundsætning?

Dette spørgsmaal nøder os til at beskjæftige os lidt med den saakaldte vegetarianisme.

Det skal da først bemerkes, at de mennesker, som kun afholder sig fra kjød, men ellers spiser alt, ikke kan henregnes til vegetarianerne.

Den egte vegetarianer tør ikke fortære nogetsomhelst af en dyrisk organisme, altsaa heller ikke eg, melk eller dyrefedt, han maa udelukkende leve af planter; thi mennesket er efter denne sekts paastand født til vegetarianismen.

Menneskets tandbygning kan dog ikke sammenlignes med planteædernes massive kornmølle. Og saa tarmkanalen! Denne er hos de erklærede planteædere 20 à 26 gange saa lang som afstanden mellem indgangs- og udgangsaabningen, hos mennesket er den omtrent 9 gange saa lang, hos hunden og katten 4 à 5 gange.

Allerede af denne kjendsgjerning alene fremgaar det, at mennesket indtager en mellemstilling mellem kjød- og planteæder.

Vegetabilierne har u d e n saavelsom m e d en passende tilberedelse et altfor stort volum, dersom de alene skal bestride hele næringen. De medfører derfor ofte besværligheder i fordøielsen, men forlader alligevel menneskets altfor korte tarme uden at være tilstrækkelig udnyttet; specielle forsøg, selv med virtuoser i dette fag, har vist dette.

En rent vegetariansk levemaade sætter ikke, hvad der ligeledes er paavist ved specielle eksperimenter, mennesket istand til nogen betydelig kraftydelse, men fører til formindskelse af legemskræfterne.

Men ogsaa en ren kjødnæring, saa mange tillægger saa stort værd, har sine skyggesider og mangler.

Den overlaster legemet med eggehvidesubstanser, som dette maa dekomponere og for en stor del give fra sig, og med kjødets saakaldte ekstraktivstoffer og salte, hvoraf kreatin, melkesyre og fosforsur kali endog kan udøve rent skadelige virkninger, forsinker den tarmbevægelsen og foranlediger derved besværligheder; og desuden er den idethele meget dyr.

Under særegne omstændigheder, ved visse sygdomme, blir som bekjendt streng kjødnæring anbefalet af lægen. Men for sunde individer betyder den ensidige ernæring i den ene eller anden retning en nødstilstand, som intet menneske principielt skal udsætte sig for.

Ogsaa ved valg og sammenstilling af næringsmidler gjælder det gamle ordsprog, at man skal prøve alt og vælge det bedste, d. v. s. man skal tage ud det hensigtsmæssigste og det billigste og deraf finde midlerne til den længst mulige vedligeholdelse af vor arbeidsdygtighed. Dersom derfor den strengttroende vegetarianer er villig til at ofre noget af sine indgroede meninger, og den ivrige forfegter af kjødnæringen noget af sine grundsætninger, saa vil der fremkomme et resultat, som begge parter vil være lige meget tjente med.

Af stor betydning er næringsmidlernes tilberedelse.

Omhyggelig rengjøring, fjernelse af det skadelige og uanvendelige og af de dele, som kan vanskeliggjøre fordøielsen, blanding og krydring, indvirkning af høiere temperaturer yder i saa henseende de bedste midler til at fremstille velsmagende, fordøielige retter med den nødvendige og let opnaaelige tilsætning af forskjellige nydelsesstoffer.

Det civiliserede menneske sætter ialmindelighed mest pris paa et varmt maaltid. Bortseet derfra, at organismen derved blir sparet for den møie, først ved tilskud af egenvarme at bringe føden op til legemstemperaturen, udvikler netop tilberedelsen ved hede, kogningen, stegningen, bagningen, rigelige nydelsesstoffer og tilintetgjør tillige forskjellige skadelige agentia, som kan følge med næringsmidlerne.

Man behøver ikke netop at ringeagte kold mad, men det er dog paa den anden side bekjendt nok, i hvor høi grad dødeligheden blandt børn har aftaget siden den almindelige anvendelse af den ved hede steriliserede melk, og at forskjellige infektionssygdomme, f. eks. kolera og tyfus, udbredes ved raa næringsartikler.

For svage og syge, og ved epidemier for alle uden undtagelse, maa derfor varm kost i høi grad anbefales.

Trang til kold mad forekommer i det høieste undtagelsesvis; som forfriskelsesmidler tjener vand og andre kjølige drikke, saavelsom saftige frugter.

Men ogsaa dette forfriskelsesmiddel maa anvendes med stor forsigtighed, naar der hersker epidemier.

Med hensyn til fordelingen af dagsnæringen paa enkelte maaltider samt den tid, naar disse bør afholdes, lader der sig ikke opstille nogen almengyldig forskrift.

Det kan være og maa vel indrømmes, at moden har en vis indflydelse paa spisetiden. Saaledes fortælles det, at i det fjortende aarhundrede indtoges hovedmaaltidet ved det franske hof kl. 8 om morgenen, senere kl. 11 om formiddagen, under Henrik VIII i England kl. 10. Saadanne moder kan dog ikke have nogen indflydelse paa den hygieniske opfatning af dette spørgsmaal.

Fra dette standpunkt maa det ansees som den naturlige, ledende og øverste grundsætning, at mennesket skal tage næring til sig, saa ofte som dets hungerfølelse driver det dertil.

Men da hungerfølelsens indtrædelse — under forudsætning af ordnede og regelmæssige ernæringsforholde — væsentlig afhænger af de tider, i hvilke mennesket arbeider eller hviler, saa maa maaltidene fordeles til de timer, da legemet er vaagent og virksomt.

Ved de forskjellige beskjæftigelser og livsvaner indtræder heri ikke ubetydelige forskyvninger, hvortil ogsaa de forskjellige aarstider ogsaa paa en maade bidrager.

Den, som staar tidlig op og gaar tidlig tilsengs, maa begynde tidligere og ophøre tidligere med spisningen end den, som staar sent op og arbeider ud paa natten.

Men begge to, landarbeideren, der begynder sin dag kl. 5 om morgenen, saavelsom bymennesket, der først er i virksomhed mellem kl 9 og 10, henlægger hovedmaaltidet til den time, da de allerede har størstedelen af sit dagsverk bag sig. Denne inddeling maa ogsaa billiges fra hygienisk standpunkt; thi efter det i regelen rigeligere hovedmaaltid behøver legemet en vis skaansel, der hos meget strengt arbeidende og svagelige personer endmere forhøies ved en kort søvn.

Antallet og fordelingen af bimaaltiderne hænger ogsaa nøie sammen med beskjæftigelse og arbeidsydelse.

Et legemlig lidet anstrengt menneske har, bortseet fra en liden

morgenbid, som væsentlig bestaar af flydende næring, fuldstændig nok med en kraftigere forkost og hovedmaaltidet.

Tungt arbeidende, unge og med en god appetit udstyrede indivieer taaler uden skade og uden formindskelse af sin arbeidsevne videre tilskud.

Af den rigelige stofmængde, som i de sidste decennier er opvokset paa ernæringslærens omraade, er her kun de allervigtigste kjendsgjerninger fremhævede og kort omtalte.

Men allerede heraf kan man indse sagens store praktiske betydning og bærevidde og faa et indblik i, hvor mange faktorer det gjælder at regne med ved valget af en hensigtsmæssig ernæring.

Det er indlysende, at disse faktorer arter sig forskjellig for børn og voksne, for sunde og syge, for svage og kraftige, for arbeidere og lediggjængere, for fattige og rige.

Mens hos den velhavende kun omsorgen for sundhed og velbefindende, ja nydelse og behag gjør udslaget ved valget af ernæringen, og omkostningerne træder ganske i baggrunden, saa kommer derimod hos den fattige disse sidste i den grad i forgrunden, at ikke blot velbehag, men ogsaa kræfter og sundhed trues.

Der lader sig dog ogsaa fremstille en fuldstændig og smagelig dagsnæring for faa penge, naar de bare anvendes paa den rigtige maade. I fuld forstaaelse heraf har der dannet sig ædle foreninger, der ikke blot arbeider for at opdrive penge til de fattiges og hjælpeløses ernæring, men ogsaa sørger for, at hvert øre paa den nøiagtigste og hensigtstjenligste maade anvendes til tilberedelse af sunde, enkle, men tilstrækkelig nærende retter. Paa dette folkebespisningens omraade kan da ogsaa de videnskabelig erkjendte love for ernæringen notere de smukkeste resultater.

Fl. Kratschmer.

Anmeldelser.

Jordens historia. Efter Neumayrs „Erdgeschichte“. Utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld af A. G. Nathorst.

Vi har omtalt dette arbeide, da det for flere aar siden begyndte at udkomme. Det foreligger nu færdig afsluttet med en voluminiøs

levering, 12te til 14de hefte, omhandlende tertiær og kvartærsystemet samt indeholdende alfabetisk register til hele det store verk.

Grundlaget for det foreliggende arbeide er som i teksten anført den østerrigske geolog Neumayrs berømte verk „Erdgeschichte“ idet dog mange afsnit af dette er fuldstændig omarbeidede og meget nyt kommet til, særlig et afsnit om Islands vulkanske dannelser og flere kapitler, der omhandler Sveriges geologi o. s. v. Derfor fremtræder ogsaa verket i en saa selvstændig form, at Vetenskaps-Akademien har fundet sig beføiet til at tilstaa det en prisbelønning, hvortil det ogsaa er fuldt værdigt baade paa grund af sit solide og rige indhold, dettes udmerkede, letfattelige form og paa grund af verkets ypperlige udstyr.

I sit anlæg og udstyr er verket nærmest analogt med Brehms bekjendte og skattede bøger og ligesom disse vil det hævde sin plads som et klassisk arbeide paa den populære naturvidenskabs omraade.

Vi anbefaler verket paa det varmeste til enhver, som vil sætte sig nøiere ind i vor jordklodes og de levende væseners udviklingshistorie. Det vil for enhver, der har interesse af disse ting være en rig kilde til belæring.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør august 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	11.7	÷ 0.7	21	20	4	27	26	÷ 41	÷ 61	9	28
Trondhjem.	12.6	÷ 0.9	23	20	4	29	145	+ 79	+ 120	50	10
Dovre.....	9.9	÷ 1.1	21	2	2	12	85	+ 38	+ 81	16	9
Bergen....	13.6	÷ 0.6	21	1	8	12	202	+ 27	+ 15	35	5
Mandal....	15.1	÷ 0.3	23	3	8	19	143	+ 18	+ 13	39	8
Dalen.....	13.4	÷ 0.8	22	1	7	28	147	+ 45	+ 44	26	14
Kristiania..	14.9	÷ 1.0	24	5	8	23	115	+ 42	+ 58	31	9
Hamar....	13.1	÷ 0.8	21	2	3	28	123	+ 62	+ 102	20	9

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

J. Brynildsen: Tysk-norsk (dansk) ordbog. 1ste hefte. 35 øre. (A. Cammermeyer, Kristiania.)

J. Carlsen: Den asiatiske kolera. En almenfattelig fremstilling. Med oplysende tekstbilleder og et tillæg indeholdende uddrag af de i Danmark gjældende love og bestemmelser vedrørende asiatisk kolera. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

J. C. Salamonsen: Bakteriologisk teknik for medicinere. Tredie omarbeidede og forøgede udgave. Med 92 fig. i teksten. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

A. G. Nathorst: Sveriges geologi. II. Med flere hundrede illustrationer. 4 kr. (F. & G. Bejer, Stockholm.)

Kr. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 12te—13de levering. 2 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Verdens undergang. 6te levering. 85 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

Sophus Bauditz: „Hver 14de dag“. Illustreret tidsskrift for hjemmet. 1ste hefte. (Reitzelske forlag, Kjøbenhavn.)

Nyt tidsskrift. Ny række. Anden aargang. 9de hefte. (De tusen hjems forlag, Kristiania.)

Bøger til nedsat Pris.

F. W. Farrar.

Guds Taushed og Guds Røst.

3 Universitetsprækener.

Oversat af

Joh. L. Alver.

Nedsat Pris 0.50.

(Mærk de extra Fordele, der tilbydes, naar Bøgerne tages kollektionsvis.)

I.

		Opr. Pris.	Neds. Pris
1.	**Afstamningstheorien** eller **Darwinismen.** Af *G. Armauer Hansen.* 84 Sider 8vo. Med 2 Tavler	1.00	0.50
2.	**Menneskehedens Forhistorie.** Af *Fr. Winkel Horn.* 94 S. 8vo	1.00	0.50
3.	**Om insektfordøiende Planter.** Foredrag af Dr. *J. Brunchorst.* 44 Sider 8vo. Med Træsnit	1.00	0.25
4.	**Tekniske Spørgsmaal i Oldtidens Kunst og Haandværk.** Af *Johan Bøgh.* 52 S. 8vo	0.65	0.20
5.	**Tonekunstens Udvikling.** Af Dr. *Emil Kaufmann.* Oversat af Carl Bjørset. 59 S. 8vo	1.00	0.25
6.	**Videnskab og Religion.** Af *George Higinbotham,* Høiesteretsdommer. Paa Norsk ved Joh. L. Alver. 30 S. st. 8vo . .	0.50	0.25
		5.15	1.95

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 6 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 5.15, **sælges de for 1 Kr. tilsammen.** Sendt i Posten 15 Øre mere.

II.

		Opr. Pris.	Neds. Pris
1.	**En Mainat.** Af *Nicolaus Gogol.* Paa Norsk ved Gerhard Gran. 76 S. 8vo	0.75	0.45
2.	**Filosofen.** Af *Gabriel Finne.* 126 S. 8vo................	1.50	0.75
3.	**Frederik og Bernerette.** Novelle af *Alfred de Musset.* Oversat af Marius Selmer. 103 S. 8vo..........................	1.25	0.65
4.	**Krotkaja.** Af *F. M. Dostojevskij.* Oversat af Gerhard Gran. 68 S. 8vo..	1.25	0.65
5.	**Pause.** Lystspilskisse i en Akt af *Bendix Lange.* 40 S. 8vo	0.50	0.20
6.	**Therese Raquin.** Drama i 4 Akter af *Emile Zola.* Oversat af Gerhard Gran. 126 S. 8vo	1.50	0.65
7.	**Vanvittig eller Helgen.** Drama i tre Akter af *José Echegaray.* Oversat fra Spansk af J. G. Udg. ved Johan Bøgh. 211 S. 8vo	2.00	1.00
		8.75	4.35

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 7 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 8.75, **sælges de for Kr. 3.70 tilsammen.**

III.

		Opr. Pris.	Neds. Pris
1.	**Den sidste Kjærlighed.** Roman af *George Ohnet.* 350 S. 8vo	2.80	1.50
2.	**Hun vil.** (Volontée.) Roman af *George Ohnet.* 427 S. 8vo	3.00	1 50
3.	**Karl den 5tes Page.** Novelle af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 58 S. 8vo	1.00	0.25
4.	**Philip den 2dens Skygge.** Historisk Roman af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 143 S. 8vo..............	1.50	0.75
5.	**Sankt Michael.** Roman af *E. Werner.* Oversat fra Tysk. 427 S. 8vo..	3.00	1.50
		11.30	5.60

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 5 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 11.30, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

No. 10. 18de aargang - 1894. Oktober.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: G. A. Hansen, N. Nicoll.

Smithsonian Institution AUG 31 1927 National Museum

Indhold.

O. N.: Hermann von Helmholtz (med portræt) 289
Edw. A. Butler: Vore plageaander blandt insekterne. III. Menneskets lus (med 4 fig.) 291
O. Nordgaard: Et fuglebjerg (med 2 fig.) 303
G. A. H.: Behandling af sygdomme med blodvand 310
Dr. A. Miethe: Anoroïdbarometeret (med 3 fig.) 313
Anmeldelser: *A.:* Lærebog i fysik. — Norske forekomster af malme, nyttige mineralier og bergarter 319
Mindre meddelelse: Temperatur og nedbør september 1894 320

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra ekspeditionen den 30te oktober.

„Naturen"s prisbelønning.

Kr. 100.

Ved udløbet af den fastsatte indleveringstid for konkurrerende arbeider var der indkommet til redaktionen to opsatser. Disse blev underkastet bedømmelse af en komité bestaaende af direktør F. Arentz, overlærer Palmstrøm og undertegnede. Komiteen kom enstemmig til det resultat, at intet af de indleverede arbeider var saa fortjenstfuldt, at det burde tildeles prisbelønning, og besluttede derfor, at denne blir at udsætte paany.

I henhold hertil udsætter vi paany, foruden det sædvanlige honorar, en **prisbelønning stor 100 kr.** for den bedste populære opsats om et emne henhørende under

Elektricitetens praktiske anvendelse.

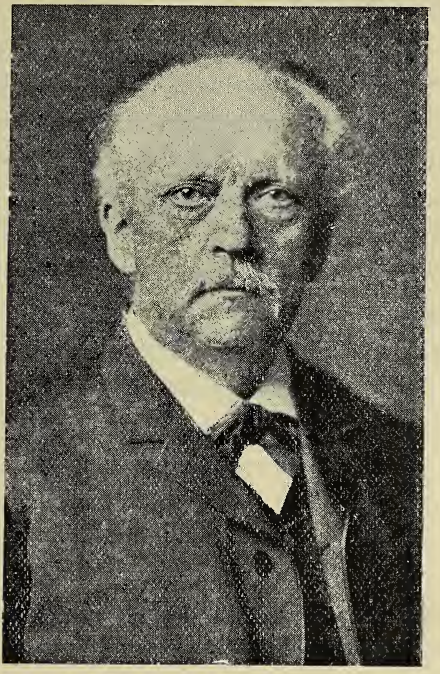
Opsatsens længde bør ikke overstige 16 sider. Den kan ledsages af illustrationer i den udstrækning, det findes ønskeligt til tydeliggjørelse af teksten. Illustrationerne bør helst indsendes i fotografi eller tegning udført med sort tusch alene.

De konkurrerende opsatser indsendes til „Naturen"s redaktion, Bergen, inden 1ste december d. aar, betegnede med motto og ledsagede af forseglet konvolut betegnet med samme motto og indeholdende forf. navn og adresse.

Bedømmelsen foretages af en komite bestaaende af „Naturen"s red. sammen med to fagmænd paa elektricitetens omraade. Den prisbelønnede afhandling blir „Naturen"s eiendom, ligesom red. forbeholder sig ret til at offentliggjøre hvilkensomhelst af de øvrige indsendte opsatser mod erlæggelse af sædvanligt honorar.

Bergen d. 1ste september 1894.

Dr. J. Brunchorst.



Hermann von Helmholtz.

For kort tid siden meldte telegrafen, at Helmholtz var død. Alle, som har beskjæftiget sig noget med naturvidenskab, ved, at hermed er et af videnskabens ypperste lys sluknet.

Hermann Ludvig Ferdinand Helmholtz blev født den 31te august 1821 i Potsdam, hvor hans far var gymnasiallærer. Moderen tilhørte en engelsk familje. Allerede som gut lagde han for dagen sin forkjærlighed for fysikalske problemer, og det fortælles, at mens hans klassekammerater læste Cicero eller Virgil, studerede den unge Helmholtz optiske fænomener. Da studiet af fysiken alene vanskelig kunde bringe ham nogen levevei, valgte han efter faderens raad medicinen, og blev først underlæge ved et sygehus, senere regimentskirurg ved husarerne i Potsdam. Som militærlæge skrev han blandt andet om gjæring og forraadnelse og fremholdt disse processers biologiske karakter i modsætning til den liebigske opfatning af dem som væsentlig kemiske fænomener.

I 1847 udgav Helmholtz en endda vigtigere afhandling, „Ueber die Erhaltung der Kraft", hvor han leverede en mathematisk begrundelse af loven for energiens bestaaen. Samtidig eller lidt før havde ogsaa andre forskere beskjæftiget sig med det samme emne, men Helmholtz kjendte f. eks. saare lidet til Joules resultater og aldeles ingenting til Robert Mayers indtrængen i dette tema. Sikkert er det, at Helmholtz har leveret betydelige bidrag til udviklingen af denne vigtige lære, som har havt en saa frugtbringende indflydelse paa mange af fysikens omraader.

I ledende fagkredse begyndte man efterhaanden at bli opmerksom paa den unge læges usædvanlige begavelse, og ved Alexander von Humboldt's bestræbelser blev han i 1848 assistent ved det anatomiske museum i Berlin samt lærer i anatomi ved kunstakademiet.

I disse stillinger virkede Helmholtz ikke længe; thi allerede aaret efter kaldtes han til Königsberg som professor i patologi og fysiologi, og 7 aar senere overtog han et lignende professorat i Bonn. Som professor i Königsberg opfandt han ophtalmoscopet (øienspeilet), hvorved de sygdomme, som har sit sæde paa øiets mørke baggrund, blev blotstillede. At denne opfindelse blev af fundamental betydning for øiensygdommenes behandling er en selvfølge. I 1859 betraadte han lærerstolen i anatomi og fysiologi i Heidelberg, og i 1871 blev han udnævnt til professor i fysik ved universitetet i Berlin, og som saadan virkede han til sin død. I 1888 betroedes han tillige ledelsen af den nylig oprettede fysisk-tekniske rigsanstalt i Charlottenburg. Dette er i korthed de ydre omrids af hans løbebane, som har været saa frugtbar paa førsterangs videnskabelige arbeider.

Som de fleste banebrydende naturforskere saa han ikke bare klart over et indskrænket omraade, men hans aand omfattede en flerhed af naturvidenskaber, selv i mathematiken formaaede han at trænge langt frem, idet han løste problemer, som store mathematikere forgjæves havde grundet paa siden Eulers dage.

I thermo- og elektrodynamik har han leveret arbeider af betydelig værdi, men det er vel især i lyslæren og lydlæren, at man merker de største spor efter den gjennemtrængende tænker. Paa den vanskelige grænse mellem fysiologi og psykologi opererede han med stort held, idet han gjorde den menneskelige sansning til gjenstand for sine undersøgelser. Titelen paa hans to hovedverker, „Haandbog i den fysiologiske optik" og „Om tonefornemmelserne", vidner ogsaa

om, at sansningens gaade i særegen grad har beskjæftiget den store lærde.

Det har heller ikke manglet, at hans fædreland og samtiden i det hele har forstaaet at skatte Helmholtz's fortjenester. Statsoverhoveder, lærde selskaber, kunstakademier og private har paa mange maader bevidnet ham sin anerkjendelse, som især blev ham rigelig tilmaalt, da han i 1891 fyldte sit 70de aar. Ligeledes modtog han paa sit dødsleie mange beviser paa sympati.

I sine bestræbelser for at gjøre de videnskabelige sandheder almenkjendte lagde han aldrig an paa at vinde letkjøbte seire ved bestikkende ord, for ham var forskningen et alvorligt og helligt arbeide. Det dybe alvor træder ogsaa tydeligt frem i hans ansigtstræk, som „Naturen"s læsere har anledning til at betragte paa hosstaaende billede.

Hans opfatning af naturvidenskaben var blottet for al ensidighed, idet han fuldt ud indrømmede de andre videnskabers betydning og opmuntrede til samarbeide. Mange af hans opdagelser har ogsaa havt en rækkevidde udover den rent naturvidenskabelige fagkreds; baade musikteorien og sprogforskningen har høstet nytte af Helmholtz's geniale arbeider.

O. N.

Vore plageaander blandt insekterne.

III. Menneskets lus.[1]

Dersom de leilighedsvis optrædende snyltere, lopper og væggelus, skabninger, som kun nu og da hjemsøger vort legeme, og som i virkeligheden kun ofrer en del af sit liv paa vor person, fremkalder uvilje og modbydelighed, hvad skal man saa sige om de følelser, med hvilke vi betragter det hæslige utøi, som gjør menneskets legeme til livsvarig bolig for sig, som der bliver født og baaren slegt efter slegt, som lever der og der alene. Om nu end nutidens renslige folk betragter disse dyr med saadan afsky, at man neppe tør nævne deres navn i dannet selskab, saa har de dog ikke altid været gjenstand for uvilje og afsky. I tidligere tider var man mere oplagt til at omtale dem med

[1]) Efter Edw. A. Butler: *„Our household insects"*.

spøg end med afsky, og der fortælles, at enkelte endog drev det saa vidt, at de satte en vis ære i at have dem som gjæster.

I Hook's „Micrographia", som blev skrevet for omtrent 230 aar siden, er der en kort afhandling om hovedlusen, ledsaget af en uhyre figur, som fremstiller et eksemplar forstørret til en længde af 2 fod. Hook indleder sin beskrivelse med følgende tankevækkende ord: „Dette er en saa almindelig skabning, at den sent eller tidlig vil blive kjendt af hver og en, saa vennesæl og uforskammet, at den vil søge enhvers selskab. Den er saa stolt og paatrængende, at den endog ikke frygter for at spadsere omkring paa den bedste og sætter ikke pris paa noget saa meget som paa en krone. Den lever meget høit, og dette gjør den saa fræk, at den griber nogen hver, som kommer den for nær, ved ørene og vil aldrig slaa sig til ro, før den har suget blod."

Det vil af det her anførte være indlysende nok, at den personlige renslighed ikke i Maria Stuarts dage betragtedes som noget for liv saa nødvendigt som nu, og vi har faaet et indblik i skyggesiden af det huslige liv paa den tid, som nok kan vække til lidt eftertanke.

Mennesket danner ingen undtagelse mellem pattedyrene til at huse dette utøi; thi det synes at være en regel, som gjælder fra elefanten til musen, fra det største til det mindste, at hver art skal være befængt med et eller andet medlem af denne slags snyltere. Selv de pattedyr, som lever i vandet, saaledes som sældyrene og hvalerne, slipper ikke fri for dem. Men ligesom menneskets lopper ikke er de samme som de, der holder til hos andre dyr, saaledes er ogsaa menneskets lus forskjellige fra de, som fæster sig paa de lavere pattedyr og idethele maa det antages, at hver pattedyrart har sine for den eiendommelige snyltere. Mennesket er derfor ikke blevet fritaget for at plages af disse snyltere, men det har snarere, til en vis grad, naar det har taget plads blandt de civiliserede nationer, befriet sig selv for dem. Man kjender tre slags af disse modbydelige insekter, hovedlusen, klædeslusen og fladlusen. Den førstnævnte af disse er den, som forekommer almindeligst, den sidstnævnte den sjeldneste. Hoved- og klædeslusen ligner hinanden meget. Hovedlusen kjendes bedst paa at den findes i hovedet og er større. Fladlusen er derimod meget forskjellig fra begge de andre.

Tager vi nu først for os som typus den almindeligste art (fig. 77), maa vi først omtale nogle eiendommeligheder ved dens bygning. Den er

et fladt, halvt gjennemsigtigt insekt. Den har en bleg, askegraa farve, forholdsvis lidet hoved og en meget stor krop. Hovedet, som smalner af saavel fortil som bagtil, er forsynet med et par korte, femleddede føletraade og et par enkle, runde, ikke facetterede øine. Desuden har det en mund. Bagdelen af hovedet omfattes af brystet, som ikke er tydelig adskilt fra bagkroppen. De tre par lemmer viser imidlertid, hvor langt brystets tre led strækker sig. Benene staar stillede bag hverandre, uden noget mellemrum, og det første par staar lige bag hovedet. Der findes ikke engang spor til vinger, og enkelte naturforskere har derfor reist det spørgsmaal, om lusene i det hele var at regne blandt insekterne. Kroppen er ikke alene meget bredere end hovedet, men tiltagendet i bredde fortsætter ogsaa et stykke nedover bagkroppen, saaledes at dyrets største bredde er omtrent halvveis ned paa legemet. Kroppens rand er takket, idet der findes indsnit der, hvor leddene støder sammen. Paa hvert af de afrundede fremspring findes en liden kredsformig aandehule, som er den ydre aabning for et kort aanderør. Der er 6 aandehuler paa hver side af legemet og de korte grene fra dem staar i forbindelse med to aanderørsstammer, som løber parallelt med legemets sider. Hele legemet er dækket med spredte, braadspidsede, aldeles rette haar.

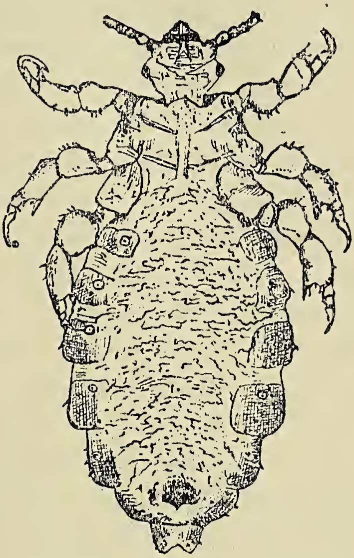


Fig. 77. Hovedlus (hun), 22 gange forst., seet fra undersiden.

Benene er sammensatte af det vanlige antal led, men alle led er korte og sterke og gjør et klodset indtryk. Foden er i høi grad eiendommelig og dens særegne bygning danner et karakteristisk kjendemerke for lusene. Tarsen eller den egentlige fod bestaar af to smaa led. Skillet mellem begge disse er det ikke let at opdage. De ender i en enkelt, krummet, bevægelig, stor klo, som ialmindelighed er bøiet mere eller mindre indad og som kan lægges aldeles ind under foden. Ved enden af læggen er der et bevægeligt, spidst fremspring og ved hjælp af dette, som virker som et slags tommelfinger, og den store

klo er insektet istand til at fremkalde den velbekjendte, heftige kløe. Det er ogsaa dette fremspring, som, i forbindelse med kloen, letter dyrets bevægelser mellem haarene. Kløerne ligner i form loppens, men der er, som nævnt, blot en paa hver fod, mens loppen har to.

Ogsaa med hensyn til bygningen af munddelene er lusene eiendommelige. Betragter man et dødt eller hvilende insekt sees ikke munddelene, da disse, naar de ikke benyttes, er trukne ind i hovedet. Munden er en slags sugemund, idet insektet lever af sine offeres blod; men for at komme til dette, maa dyret bide hul paa huden. Da sugeapparatet kan trækkes tilbage, har det imidlertid voldt en hel del vanskeligheder at bestemme dets virkelige natur, og man er nødt til at anstille omhyggelige iagttagelser paa det levende eller netop døde insekt. Den gamle hollandske naturforsker Swammerdam gjorde sig megen umag med at komme paa det rene med lusenes munddele og paaviste, at der var en sugesnabel, som kunde strækkes ud af hovedet og helt og holdent trækkes ind igjen i dette. Swammerdam siger selv, at det, paa grund af snabelens ringe størrelse, er meget vanskeligt at paavise den, og at det er et rent lykketræf at faa se den. Naar saa er tilfældet, er det ikke at undres over, at nogle forskere har benegtet, at mundapparatet var et sugeapparat og har paastaaet, at der fandtes virkelig bidende munddele, idet de paastod, at den af dyret fremkaldte irritation var virkningen af virkelige bid. Dette var imidlertid en misforstaaelse, som hidrørte fra, at man kun havde undersøgt døde eksemplarer, saa at man havde taget feil af apparatet, som da laa sammentrukket paa den indre side af hovedet og kun kunde sees gjennem dyrets hud. For omtrent 25 aar siden bekræftede den danske naturforsker, professor Schiødte, ved omhyggelige iagttagelser paa det levende insekt (han iagttog klædelusen) Swammerdams iagttagelser og bestemte med større nøiagtighed snabelens natur. Fra et arbeidshus fik han rigeligt forsøgsmaterial. Han indelukkede nogle af de modtagne dyr i et glasrør og lod dem sulte der 2—3 dage. Saa satte han et af dem paa sin haandbag og iagttog dets bevægelser gjennem et forstørrelsesglas. Han meddeler selv sine iagttagelser saaledes: „Neppe havde det afskyelige, lille udyr følt den varme hud, før det lagde tilside sin tidligere tilbageholdenhed; det begyndte at føle sin frihed, føletraadene bævede af fryd, og det strakte alle seks lemmer ud fra legemet. Men uagtet glæden og overraskelsen over hensættelsen i behagelige omgivelser til en begyndelse

var aldeles overvældende, stillede dog hungeren hurtig sine krav, skjerpet som den var ved den lange faste, som havde gjort dyrets mave og indvolde aldeles gjennemsigtige. Dyret reiste sig paa sine ben og gik derpaa nogle skridt, idet det søgte og følte sig for med sine føletraade. Under dette fulgte jeg det stadigt med forstørrelsesglasset. Det standsede snart, trak sine ben lidt ind, bøiede sin bagkrop, lagde hovedet i skraa stilling ned mod huden, mens det flere gange skjød frem et lidet, mørkt, smalt redskab, som det saa trak tilbage igjen i den forreste del af hovedet. Tilsidst blev det staaende med spidsen af hovedet trykket fast ind mod huden.“ Mens dyret var i denne stilling, greb Schiødte det forsigtig med en pincet og vilde tage det bort fra huden, haabende paa denne maade at faa se den fremstrakte sugesnabel. Men dette mislykkedes; thi skjøndt han følte en svag modstand mod dyrets fjernelse, som gjorde det klart, at sugeapparatet virkelig var trængt gjennem huden, var der, efter at dyret var fjernet, ikke noget spor at se hverken efter sugesnabel eller noget lignende. Snabelen var øieblikkelig bleven trukket ind i hovedet og havde indtaget sin normale hvilestilling. Da den anvendte methode altsaa havde vist sig uvirksom, besluttede Schiødte for en tid at indskrænke sine iagttagelser til overfladen af det spisende dyr for gjennem dets gjennemsigtige hud at iagttage blodsugningen. Han tillod det derfor endnu engang at bide sig fast og saa da, at der ved hovedets forreste ende, mellem og lidt foran øinene, var et trekantet, blodrødt lidet punkt, som med stadig voksende hurtighed udvidede sig og atter trak sig sammen. Pulsationerne blev tilsidst saa hurtige, at der kunde tælles flere i et sekund. Swammerdam havde ogsaa bemerket dette og sammenlignede de hurtige bevægelser med hurtige pendelsvingninger.

Schiødte fortæller videre saaledes: „Hele fordøielseskanalen er nu i den livligste, peristaltiske bevægelse, idet den, saaledes som det kan sees, hurtigt fylder sig selv med blod. Særlig er det lange svælg virksomt, idet det bevæger sig fra den ene til den anden side af halsen og bøier sig saa voldsomt, at det ligner et toug som blir halet ombord.

Insektet var nu fuldstændig optaget af sit arbeide, og leiligheden syntes derfor at være gunstig for at gaa videre i undersøgelsen.

For at undgaa, at snabelen skulde drages tilbage, hvad der vilde være blevet følgen af insektets fjernelse, besluttede forskeren sig til

pludselig at berøve insektet hovedet, idet han haabede, at snabelen i dette tilfælde vilde holde sig udstrakt. Insektets forkrop blev derfor hurtigt klippet af med en fin saks. Det fraklippede hoved, som et øieblik var ladt i ro, blev derpaa forsigtig løftet af ved hjælp af en pincet og snabelen trukket frem. Det hele førtes derpaa over paa et glas og anbragtes uden noget tryk under et mikroskop. Hosstaaende figur 78 viser, hvorledes det da saa ud. Et langt kjødfuldt rør hang ned fra munden. Ved dettes grund var der et tykkere parti, som i toppen var forsynet med endel hager. Det øvrige af røret var tyndt, bøieligt og gjennemsigtigt. Indenfor dette kunde sees fire kitinbaand, repræsentanter for de to par kjæver, mandiblerne og maksillerne, hos den almindelige insektmund. Vi har altsaa her en anordning, som i nogen grad ligner mundpartiet hos væggelusen og andre „næbmunde“: en rørformig læbe med fire børster, mandibler og maksiller. Naar dette apparat skal strækkes ud, er det første, som kommer frem, den rørformige læbes fortykkede basis, hvis hager dog sidder paa den indvendige side af røret. De kan imidlertid krænges ud, og ved fortsat udkrængning bringes ogsaa den membranøse del af røret ud og danner da den lange, fine suger, som udgjør snabelens største del. Naar læben er blevet stukket ind i huden f. eks. gjennem en svedepore, kommer hagerne frem og holder snabelen fast, idet de fæster sig til det omliggende væv. De gjennemborende mandibler bliver derpaa strakt ud. Henimod spidsen er de forenede til et rør, fra hvilket det andet par børster stikkes frem. Disse er ligeledes forenede og ender i fire smaa lapper, som synes at gjøre tjeneste som føleredskaber. Hele denne mekanisme kan skydes mere eller mindre ud,

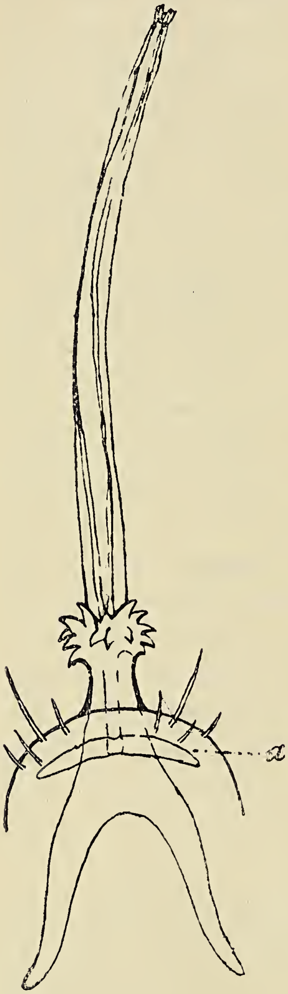


Fig. 78. Snabel af hovedlus (forst.).

og længden af den udskudte snabel kan saaledes afpasses efter tykkelsen af huden hos offeret paa det sted, paa hvilket insektet gjør sit angreb. Naar blodet er steget op i snabelen, paaskyndes og vedligeholdes tilstrømningen ved den voldsomme virksomhed i den allerede omtalte pumpende hulning i fordøielseskanalen.

Men lad os vende tilbage til det afskaarne hoved. Da iagttageren ønskede at undersøge snabelens bygning under sterkere forstørrelse og i den anledning udsatte den for et tryk, skjød hele apparatet pludselig tilbage i hovedet, saaledes at enhver videre iagttagelse maatte opgives. I denne tilbagetrukne stilling saa de to sider af et kitinbaand (a) ud omtrent som en bidemunds kjæver og var ogsaa feilagtig blevet anseet for saadanne af dem, som ikke havde seet apparatet i udstrakt stilling. Disse viser sig i den første figur som et sort baand tvertover hovedets underside. Denne figur blev tegnet efter et eksemplar, som var præpareret til mikroskopisk brug, og som derfor var mere end almindelig gjennemsigtigt. Under disse kjæver kan man se omridsene af den tilbagetrukne snabel.

Schiødte havde endnu mange undersøgelser at udføre paa eksemplarer, som var præparerede paa forskjellig maade, før alle de i det foregaaende omtalte enkeltheder kunde bestemmes. Enhver, som ønsker at overbevise sig om resultaternes rigtighed, maa være forberedt paa at vise stor taalmodighed. Leuwenhoek blev i den grad slaaet af dette fordøielsesapparats skjønhed og fine bygning, endog saa lidet kjendt det var paa hans tid, at han af dets indviklede bygning kom til den slutning, at et dyr, som besad et saa fuldkomment sugeapparat ikke, saaledes som man hidtil havde ment, kunde fremkomme ved selvavling (*generatio spontanea*) af „smuds, sved eller ekskrementer“ men maatte have en lignende oprindelse som mange høiere dyr.

Hovedlusens to kjøn afviger betydeligt fra hinanden i størrelse. Hunnen er omkring 3 mm. lang, mens hannen undertiden ikke naar mere end halvparten af denne længde. Desuden er den meget smalere. De kan ogsaa skjelnes fra hverandre ved formen af legemets endeled, som er tilspidset hos hunnen, mens det hos hannen er jevnt afrundet. Et stort, tilspidset organ, som man oftere ser at blive skudt frem fra enden af hannens legeme, ansaaes tidligere for at være en braad, og man troede, at det for en del var denne, som foraarsagede den bekjendte kløe. Dette var imidlertid en feiltagelse, da lusene

ikke har nogen braad. Det omtalte organ er derimod en del af generationsorganerne.

Eggene, ialmindelighed kaldede „knet“ er kegleformige eller snarere pæreformigt dannede legemer, som fæstes til vertens haar, især ved disses rod. Ved lægningen fugtes de med en vædske, som former sig til en lang, cylindrisk hals. Denne fæster den nedre og smalere ende af egget til haaret og holder det i opretstaaende stilling. Eggene modnes efter en uges forløb og ungerne kryber ud af den bredere ende (fig. 79). Ungerne ligner i udseende aldeles de voksne, idet insektet ikke gjennemgaar nogen forvandling. Ligesom andre insekter skifter de hud flere gange, tiltager i størrelse og faar tilsidst udviklede kjønsorganer, men forandrer sig ellers ikke. Den unge lus naar sin fulde størrelse i løbet af en maaned; den er hele tiden i virksomhed og formaar at suge blod. Menneskets tre blodsugende snyltere viser saaledes tre forskjellige slags udvikling: lopperne gjennemgaar en fuldstændig forvandling — larve, hvilende puppe og fuldkomment insekt —; væggelusen gjennemgaar en ufuldstændig forvandling, idet den har en aktiv puppetilstand og faar rudimentære vinger; lusene gjennemgaar ingen forvandling.

Lusene er yderst frugtbare skabninger. De lægger et stort antal eg og naar, som vi har seet, hurtig frem til voksen og forplantelsesdygtig tilstand, saaledes at slegt følger paa slegt med uhyggelig hurtighed. Det er ikke let at faa nogen til at give sig af med nøiagtige undersøgelser over disse dyrs formerelsesevne, men enkelte naturforskere har dog overvundet sig til ogsaa at undersøge dette forhold. Det har gjennem lange tider været almindeligt at sige, at en lus kunde opnaa at blive bedstefader i løbet af 24 timer. Dette er nu, som ovenfor vist, en overdrivelse, og dette tænkte ogsaa Leuwenhoek, som levede for omkring 200 aar siden. Han besluttede sig derfor til at foretage en række forsøg for saavidt muligt at faa rede paa dette. Han synes at have eksperimenteret med klædeslusen (legemslusen) men de slutninger, han kommer til, gjælder sandsynligvis ogsaa for andre arter af lus. Hans første tanke var da at leie et eller andet fattigmandsbarn, som han da vilde bruge som vert. Paa dette barns ben vilde han da trække en ren strømpe, indeslutte i den 2—3 hunlus, snøre strømpen godt til benet ved hjælp af et strømpebaand og lade den sidde urørt paa en uges tid. Saa vilde han da undersøge i hvilken grad lusene havde formeret sig. Ved nærmere eftertanke

fandt han imidlertid at denne methode ikke var sikker nok og for lidet under hans egen kontrol. Han troede ikke at det vilde have nogen vanskelighed at finde en, som var villig til at være vert, men han indsaa, at den videre udvikling af forsøget i alt for høi grad vilde overlades barnet. Han besluttede sig derfor til at overvinde sin egen modbydelighed og udføre forsøget paa sin egen person, han vilde, som han selv siger, for en kort tid taale paa sin ene læg det, som de fleste fattigfolk var nødt til hele sit liv igjennem at taale over hele legemet.

Han tog en fin strømpe, som var sort for at insekterne lettere kunde sees, og indesluttede i den to store hunner. Denne strømpe trak han da paa og strammede godt til ovenfor knæet. Efter at have ladet den sidde paa urørt i 6 dage, tog han den af og fandt da det ene insekt siddende paa samme sted hvor han fra først af havde anbragt det og rundt om det 50 eg. Paa et andet sted i strømpen fandt han 40 eg, som antagelig var lagt af det andet insekt, som imidlertid var smuttet bort. Da han aabnede legemet paa det dyr, som havde lagt de 50 eg, fandt han endnu omkring 50 eg i dets indre og, tilføier han, hvem ved hvor mange eg det havde lagt, før jeg stak det i strømpen og hvor mange flere det endnu havde i sit legeme, men som jeg ikke fik øie paa? Da han saa videre havde baaret strømpen ti dage, fandt han omtrent 25 kravlende skabninger i den. De var af forskjellig størrelse, og den største lod til at være 3 dage gammel. Men ved synet af dette afkom naaede ogsaa hans udholdenhed sin grænse, og han følte sig saa uhyggelig tilmode, at han kastede strømpen med samt dens indhold paa gaden og ikke vilde have mere med dem at skaffe. Paa denne enkle kjendsgjerning byggede han nu beregninger, ved hvilke han kom til det resultat, at, ihvorvel disse insekters frugtbarhed ikke paa langt nær var saa stor, som man ialmindelighed antog, saa var den dog forbausende stor, saaledes at en enkelt hun i løbet af 8 uger maatte kunne blive stammoder for et afkom paa omtrent 5 000 individer. Selv om man maa gjøre et betydeligt afdrag i dette tal, viser det sig dog, at forøgelsen er saa stor, at det ikke vilde være raadeligt, at lade endog et eneste eksemplar faa lov at leve.

Hovedlusen findes ialmindelighed mellem hovedets haar, uagtet den kan forekomme ogsaa paa andre dele af legemet. Ifølge Andrew Murray veksler dens udseende efter vertens nationalitet,

idet dens farve er forskjellig. Hos vestafrikanerne og australierne er den saaledes næsten sort, hos hinduerne mørk eller røgfarvet, hos hottentotterne orangefarvet, hos Sydamerikas indianere mørk brun, mens den hos kinesere og japanesere er gul. Man har forsøgt, men uden held, at paavise, at disse forskjellige lus danner bestemte arter.

Hos nogle uciviliserede stammer spises disse insekter og, som det lader til, med velbehag. Moderen, som lever i lykkelig uvidenhed om brugen af en kam, befrier sit barn fra dyrene ved at pille dem bort med haanden og stikker dem da som fangst i munden, som den letteste maade at skaffe dem afveien paa. Hun gjør da det samme, som man ogsaa kan se hos aberne.

I sit verk „de primitive folk" fortæller Reclus, at apache-indianerne, naar de har tid til at tage sin magelighed iagt, ligesom australerne og andamaneserne bedækker sit hoved med et lag af ler. Dette er behagelig kjøligt og frier dem for utøi. Af samme grund overdækker de ogsaa sine legemer med ler. Eskimoerne siges at danne sig en liden stok, som i den ene ende er flad som en liden spatel, til at klø sig med. Med denne kan de da lettere naa bagsiden af sit legeme og trænge ind i det indre af sin klædning.

Mange er de midler, man har anbefalet mod dette utøi; men for at være sikret mod besøg og angreb af det, maa man erindre, at det, som først og fremst kræves, og det som danner grundlaget for alt ellers, er renslighed. Thi ihvorvel det ikke er sandt, saaledes som man tidligere mente, at disse dyr fremkommer af smuds, saa synes dog smudset at danne særlige gunstige betingelser for deres indførelse og udbredelse. Hyppig vaskning af hovedet, særlig hos børn er derfor af megen vigtighed, og dog er det forbausende hvilken modvilje, mange mennesker har mod at lade vand komme i berørelse med sit hoved. Det synes, som om hovedet er den sidste del af legemet, som mennesket under den fremadskridende civilisation er tilbøielig til at underkaste behandling med sæbe og vand, uagtet det, idet det er udsat for alslags tilsmudsning, sikkerlig ikke er den del af legemet, som mindst trænger til at vaskes. Den vane at bruge olje, pomade eller lignende fedtsammensætninger i haaret, en vane, som nu heldigvis er i aftagende, havde, om end forkastelig i andre henseender, dog den nytte, at de fede stoffer var et slags beskyttelsesmiddel mod disse snyltere, idet de fyldte deres aandehuller og saaledes kvalte dem. Rent gruopvækkende blandinger anbefaledes i tidligere dage som udryd-

delsesmidler. Mouffet giver saaledes anvisning paa en blanding af svineblod, vin og rosenessents. Det eneste tilforladelige beskyttelsesmiddel er personlig renlighed og undgaaen af at komme i berørelse med personer, hos hvem dyret findes. Som kurmiddel har været anbefalet vaskning med et afkog af simpel tobak eller indgniden af haarbunden med snus; men i denne henseende er intet bedre at bruge end en meget tynd opløsning af petroleum eller karbolsyre. Hyppig vaskning med karbolsæbe er ogsaa godt saavel i heromhandlede tilfælde som ogsaa ved andre hudlidelser.

Mens hovedlusen sædvanligvis holder sig kun til hovedet, holder legemslusen (*pediculus vestimenti*) sig til legemet og, som dens viden-

Fig. 79. Tomt eg af hovedlusen fæstet til haar (forst.).

Fig. 80. Fladlus (*phthirius inguinalis*).

skabelige navn antyder, er den nøie knyttet til klæderne. Den er adskillig større end hovedlusen, og da den findes paa de mindst behaarede steder af kroppen, tager den sin tilflugt til de indre klædningsstykkers sømme og folder for der at lægge sine eg. Dens udsigter til at formere sig afhænger derfor af, at klæderne gjennem længere tid ikke skiftes. Derfor kan den blive brydsom, naar man under lange vandringer eller ved andre anledninger har liden anledning til at faa bade sig og skifte klæder. Den har ofte under langvarige felttog været en plage for hærene. Da Leuwenhoek saa nogle saadanne dyr paa en vis høitstaaende person, forklarede denne sidste, at det var netop saadanne, hans soldater var befængt med, og at disse fandt

dem meget mere plagsomme i fugtigt end i tørt veir. Under Krimkrigen fortaltes der, at soldaterne var meget udsatte for dette slags utøi, og at de fandt dem meget brydsommere end hovedlusen. Deres angreb fremkalder en utaalelig kløe i huden, og ofte er den ledsaget af betændelse. Varme bad og gjennemført renslighed i klædedragten er de bedste midler mod den.

Fladlusen (fig. 80) er et fra de to nu omtalte vidt forskjelligt dyr og er rimeligvis den væmmeligste og mest forhadte af alle menneskets snyltedyr. Brystet er meget bredere end hos de to andre lus og endogsaa bredere end selve dyrets bagkrop. Den store og pludselig tiltagende bredde af bryststykket i forbindelse med den korte bagkrop og de ud til siderne strakte ben giver dyret et vist krabbeagtigt udseende og er grunden til dyrets populære engelske navn crab-louse. De to bagerste par lemmer er meget kraftigere end første par, og deres klør er meget store og bøiede fuldstændig tilbage mod foden, saa at de kan gribe særlig godt fast. Dyret veksler i størrelse fra 1.2—2.5 mm. Dets livshistorie er som de andres, kun synes den at kunne formere sig endnu hurtigere. Som dyrets videnskabelige navn (*phthirius inguinalis*) angiver, holder det sig særlig til strøget om kjønsdelene uagtet det, naar det optræder i stor mængde, hvad der undertiden er tilfældet, kan findes ogsaa paa brystet, i armhulningerne, skjegget, øienbrynene og endog i øienvipperne. Formerer dette dyr eller legemslusen sig i overordentlig høi grad, kan de enten fremkalde eller ledsage den hemmelighedsfulde sygdom, som er kjendt under navnet *pediculosis* eller *phthiriasis*, og som er blevet saa meget omtalt, fordi den siges at have optraadt hos nogle af verdenshistoriens usleste personer.

Tilslut maa vi tilføie et par ord om disse dyrs systematiske stilling og klassifikation, da der er mange andre insekter, som let kan forvekles med dem. Lusene betragtes nu som en underafdeling af nebmundenes orden, som ogsaa omfatter væggelus o. s. v. Hos denne orden findes den anordning af munddelene, som kommer lusenes nærmest, idet disse sidste hovedsagelig udmerker sig ved at have et sugerør, som kan trækkes fuldstændig ind i hovedet. Lusene staar saaledes i samme forhold til de tovingede som lopperne til nebmundene med hvilke de nu slaaes sammen. Den afdeling af ordenen, til hvilken de hører, kaldes ofte anoplura; men dette navn anvendes ogsaa ofte om insekter, som i det ydre har nogen lighed med lusene, men som har bidende kjæver iste-

detfor sugesnabel. Dette er de insekter, som kaldes mallophaga eller fuglelus, og som angriber fuglens fjer. Her maa vi dog atter vogte os for misforstaaelse. Det er nemlig ikke sagt, at alle de snyltere, som findes paa fugle, er mallophaga og heller ikke, at disse er bundet udelukkende til funglene. Faktisk er det, at fuglene plages ikke alene af de fjerspisende mallophager, men ogsaa af virkelige lus, nærstaaende de i det foregaaende omtalte, som suger deres blod. Paa den anden side optræder mallophager ogsaa hos pattedyrene og afbider deres haar.

Et fuglebjerg.

Mellem Porsangerfjord og Laksefjord stikker en betydelig landtunge sig op i det nordlige Ishav. Den kaldes af lapperne Spirte Njarga og er særdeles interessant derved, at dens nordspids bærer et vældigt fuglebjerg, Sværholtklubben, som uden tvil er et af de største af sit slags i verden.

I nogen afstand faar man det indtryk, at „Klubben", som fuglebjerget i almindelighed benævnes, er adskilt fra fastlandet, men seet paa nærmere hold, viser det sig, at det er en sænkning i fjeldmassen, etslags eid, som bevirker denne feiltagelse. Baade paa øst- og vestsiden skjærer der ind en liden bugt, og af disse er den størst, som afsættes af Laksefjorden. Ved bunden af sidstnævnte bugt er der en liden slette, som vistnok ligger aaben mod havet, men paa de tre sider er ganske godt dækket, nemlig paa nordsiden af Klubben, mod syd af fjeldene paa halvøen og mod vest af en terasseformig forhøining, som fører op til eidets plateau.

Paa denne slette ligger gaarden Sværholt, hvis eier tillige besidder hele det nordlige parti af Spirte Njarga.

Nu for tiden bor kun en to—tre familjer i Sværholt, men eieren fortalte, at for lang tid siden skal 17 familjer have boet der, og denne meddelelse vinder i sandsynlighed, naar man bemerker, at der rundt omkring paa sletten findes spor efter hus- eller gammetomter. Af det gamle gammekompleks er der kun to eksemplarer tilbage, af hvilke den ene er beboet, mens den anden fungerer som rorbod i fisketiden.

Det er sandsynligt, at fuglene trives bedst paa klipper, som er helt omflydte af havet, omendskjønt dette vistnok ikke er nogen absolut fordring for deres kolonisation.

Der er forøvrigt ogsaa grunde, som taler for, at Sværholtklubben engang i tiden har været helt omgivet af havet; specielt kan nævnes, at der paa Klubbens indside gives tydelige vidnesbyrd om bølgernes nedbrydende virksomhed i en høide, som strækker sig adskillige meter over den forbindende landstrimmels høieste partier.

Saavidt jeg har kunnet erfare, bestaar fuglebjergets hovedmasse af en glimmerholdig skifer i skraatstillede lag, og denne skifer er overalt tæt isprængt med smaa brune eller sorte granatkrystaller. Den var ikke at se paa den anden side af eidet, hvor fjeldgrunden for det meste bestod af kvartsskifre.

Fuglebjerget er ovenpaa ganske fladt og græsbevokset, det gjennemsættes hist og her af store sprækker, som ikke er videre populære blandt Sværholts beboere, fordi de paa Klubben græssende sauer og lam ikke altid kan undgaa at falde nedi. Saueflokken maa saaledes hver aften underkastes en nøiagtig mønstring, og er nogen borte, blir de enten at søge i en eller anden spræk, hvorfra de i regelen kan hales levende op, eller saa er de „rapet" udover fjeldet, og da er der som oftest bare nogle filler tilbage. Da græsveksten er rigeligst ved randen af fjeldvæggen, hænder det sidste svært ofte, især med vædre, som ikke kan andet end være uvenner selv paa farlige steder.

Ud mod søen danner fjeldet for det meste en lodret væg med smaa fremspring, og her gives der en mangfoldighed af reder og siddepladse for de hækkende fugle; pladsen er særdeles godt udnyttet. Da dampskibet paa østgaaende passerede stedet, formaaede nogle vældige stød i signalpiben at skræmme ud en hel masse krykjeunger, der styrtede ud fra fjeldet som en snekave. Aarsungerne var nemlig endnu ikke blevne fuldt fortrolige med turistskibenes midler til at forstyrre fuglebjergets fred, som forresten ikke udmerker sig ved stilhed og ro; thi fuglene skriger, saa det kan høres noksaa langt, specielt holder de flyvende masser et svare leven. En dag i sommer foretog jeg bundskrabninger udenfor Klubben, og da det led til den tid, da vi skulde spise middag, behøvedes der ingen ekstra forføininger til taffelmusik, den skaffede fuglene os gratis. Næste dag gik jeg ned efter en skraaning langs fjeldet; under denne nedfart maatte stundom alle fire lemmer benyttes, og dette var ikke videre behageligt; thi jorden var skidden og vaad af fuglenes udtømmelser. Paa afsatser og i sprækker var der grønt, især voksede kochlearen, fjeldsyren og rosen-

roden med en yppighed, som jeg ingensteds har seet magen til. Efterhaanden kom jeg ned under selve hovedkvarteret, men kun de allernærmeste fugle tog nogen videre notis af min person, idet de med opspilede neb førte et sprog, som sikkerlig ikke hørte med til deres gode hverdagstone. De fugle, som da forekom i fjeldet var næsten udelukkende krykjer, voksne og unger, en og anden ravn blandede sig i vrimmelen, og paa klipperne ud mod havet sad nogle skarve. Paa hver eneste liden afsats i den lodrette fjeldvæg fandtes enten et rede eller en tiltrampet siddeplads. Krykjerederne er temmelig store og bestaar af sammenfiltrede strand- og søplanter. Det lugtede alt andet end aromatisk af dem, den sure lugt fra fjeldet er saa intens, at man kan merke den i betydelig afstand, naar vinden blæser imod en.

Foruden krykjer bygger i Særholtklubben nogle faa alker og lomvier samt vistnok ogsaa skarve og teister. Derimod er ikke stedet bekvemt for lundefuglen, som vælger sin redeplads saaledes, at den kan grave sig ind i græstorven. Alker og lomvier var ikke at se, da jeg i slutningen af august opholdt mig ved fuglebjerget. De havde allerede forladt fjeldet, selv krykjerne tager afsked fra sin standplads, naar det lider ud paa høsten. Afreisen foregaar sandsynligvis samtidig for de allerfleste; thi etpar dage efterat jeg havde været oppe i Klubben, var det ganske øde paa de forhen saa velbefolkede klipper. Eieren fortalte, at omkring den 12te september pleier det altid være tomt i kolonien. I løbet af vinteren er fuglene spredte langs hele kysten i større eller mindre flokke. I slutningen af februar vender de atter tilbage, og ud paa vaaren sættes rederne istand. Det er sandsynligt, at de for størstedelen tager sine respektive gamle reder i besiddelse, ialfald blev det mig fortalt, at dette var sikkert konstateret i et enkelt tilfælde.

Et stykke ud i mai har krykjerne lagt sine tre eg, og eggetiden er nu inde. Ved hjælp af stiger, som er opreiste hist og her mellem afsatserne, samt delvis toug foregaar egindsamlingen af en øvet mand, som optager eggene i en hov fæstet til en stang. Dette arbeide kan ikke udføres af hvemsomhelst, det kræver øvelse og er forbundet med fare.

I sine yngre aar har Klubbens eier, hr. Kraabøll, selv gaaet i fjeldet; han kjendte begrebet svimmelhed kun af navn, og jeg formoder, at en rigtig egsamler bør være af en saadan beskaffenhed. Eieren fortalte, at omkring 1850 begyndte fuglene at bygge paa de

forholdsvis lave klipper paa den anden side af bugten ved Sværholt, men de blev totalt plyndrede af fiskere, og holdt derfor op efter etpar aars forløb. Derimod har de ofte forsøgt paa den indre side af

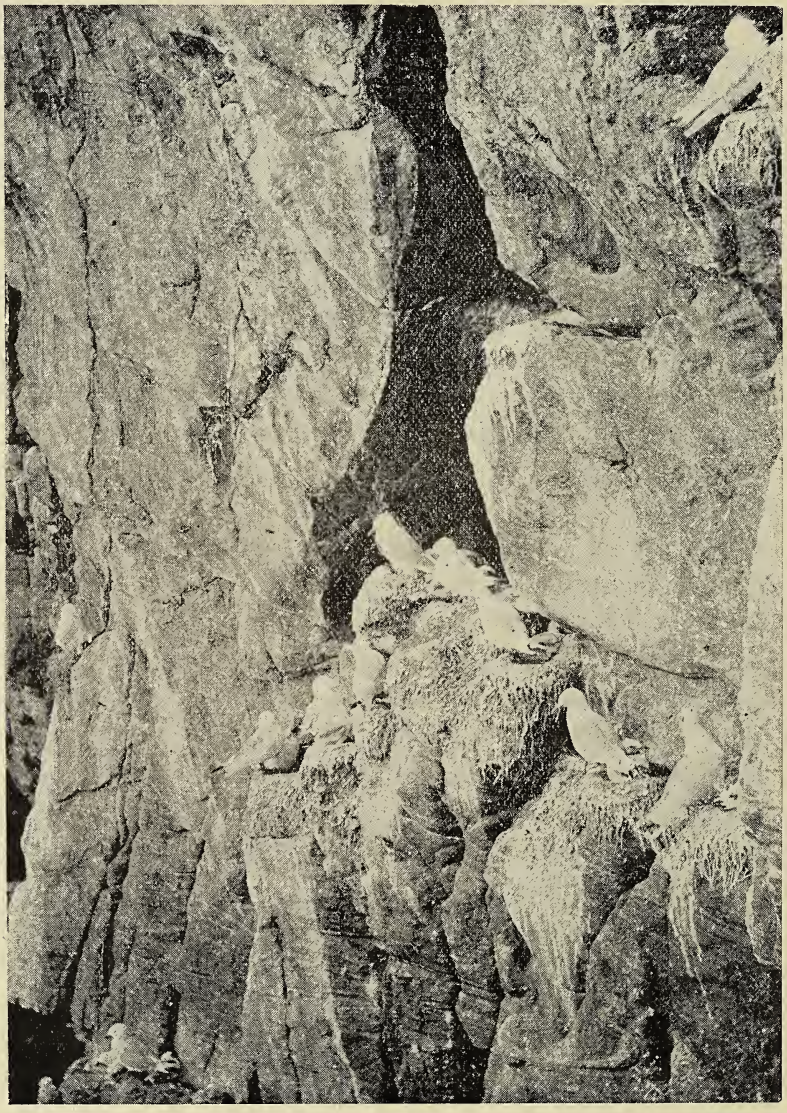


Fig. 81. Krykjer paa redet. Fra et fuglebjerg.

Klubben, hvor ogsaa adgangen til deres eg er særdeles let, og som følge deraf har de tillige maattet opgive forsøget paa at kolonisere dette parti.

For tre aar siden begyndte krykjerne at opføre reder i den saakaldte Russehald, som ligger et stykke længere ind paa landtungen mod Porsangerfjorden. Navnet skriver sig fra et sagn om, at nogle

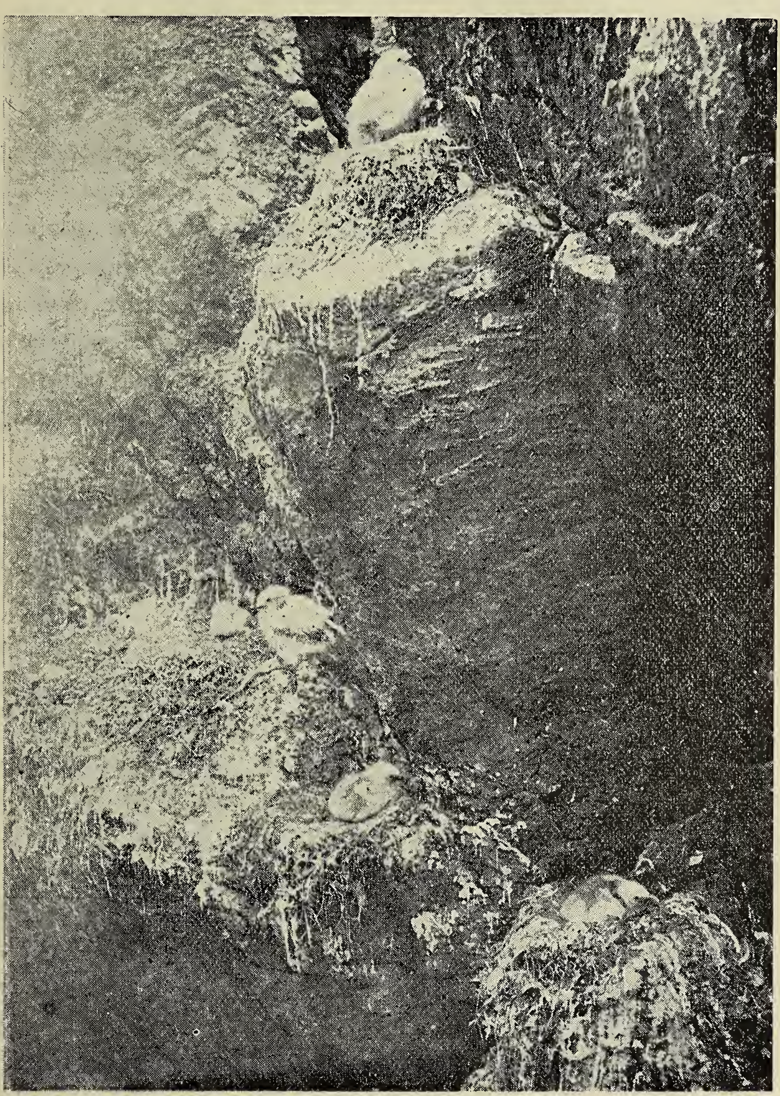


Fig. 82. Unger af krykje (*rissa tridactyla*) paa et fuglebjerg.

russere havde tænkt sig til Kjelvik for at plyndre. Paa Porsangerfjorden blev de overfaldt af en storm, hvorunder de mistede roret, drev iland paa ovennævnte sted og forliste. De, som kom iland, søgte

ly i etpar huler, hvor de efter nogen tids forløb døde. Sagnet tilføier ogsaa, at det var presten i Kjelvik, som fik istand det frygtelige uveir.

Nok er det, hulerne findes der ialfald, jeg maalte dem begge, og fandt, at den ene var 61 meter lang, den anden omtrent halvparten. I den ene var der opmuret et slags bagerovn, men om den var opført af russere eller norske fiskere, ved jeg ikke.

I dette „russiske kvarter" er det altsaa, at norske fugle i de senere aar har opslaaet sine pauluner, som de vistnok faar beholde urørte af menneskehænder; thi fjeldet er her saagodtsom utilgjængeligt. Fjeldvæggen frembyder her færre afsatser og holdepunkter, saa bebyggelsen vel neppe kan bli saa almindelig som i selve Sværholtklubben. Desuden holder klippemuren sig fugtig paa sine steder, og der fandtes ingen reder. Selv om krykjerne ikke skyr vandet, saa liker de det formodentlig ikke i sin bolig, især da det ikke har den rette saltsmag.

Endskjønt fuglene i denne nybyggerkoloni ikke meget forulempes af mennesker, lader det til, at rovfugle desto mere generer dem, ialfald saa jeg isommer en mængde vinger af krykjeunger paa skraaningen under fjeldet.

Deres fornemste fiender er jagtfalken og havørnen, en og anden hønsehøg slutter sig ogsaa til fiendernes tal. Denne sidste fornegter heller ikke i Finmarken sin slemme tilbøielighed for høns. Dagen før, jeg kom til Sværholt, havde en saadan røver slaat sig ned i hønseflokken, en hundehvalp opdagede straks den fare, hvori dens gaardfæller var stedte, og assisteret af to katter ilede den til hjælp. Det lykkedes ogsaa det noget uensartede kompagni at jage høgen paa flugt.

Til at mætte disse krykjesværme behøves der en god portion mad, men staburet er ogsaa stort; thi de henter som rimeligt kan være sin næring fra søen. De lever især af seiyngel og smaa krebsdyr, som driver med havstrømmene. Naar lodden søger ind mod Finmarkens kyster, faar fuglene en ny ret paa spiseseddelen, og dette forklarer muligens den omstændighed, at fuglenes gjenkomst til Sværholt falder sammen med fiskets begyndelse.

Da det altid er noget usikkert at søge sin næring paa søen, kommer det undertiden til at skorte paa mad for fuglemundene, især blir det stundom smalhans for ungerne, som endnu ikke helt ud har lært

at forsørge sig. De holder derfor meget til i fjæren, hvor de tager tiltakke med lidt af hvert, ja de kommer ogsaa tildels op til husene i Sværholt for at nære sig af affald. En søndagsmorgen, jeg gik ned for at se paa fuglene, var der fuldt af krykjeunger paa stenmoloen; enkelte tog sig en liden morgentur paa det tørre, andre fik sig en liden lur, hvorunder de skjulte nebbet og endel af sit vakre hode med det sorte nakkebelte under høire vinge, atter andre sled paa nogle kjødstykker, som laa i fjæren. Blandt de sidste opstod der tvistigheder om eiendomsretten, og det saa ud til, at de, som kunde gabe mest, gik af med seiren. Forresten maa det siges til deres ros, at de ikke bed hverandre, desuden havde de den takt, at naar de havde spist sig mætte, gik de sin vei, saa at andre kunde komme til.

Ungerne fløi ofte lige over baaden, naar jeg laa ude paa søen, formodentlig dels af nysgjerrighed og dels forat tigge om mad. Idet jeg rensede skrabenettet lagde de merke til, at noget blev kastet ud, og de svømmede da lige til baaden. For ikke at skuffe dem altfor meget delte jeg ud noget smørrebrød, og denne afveksling i kosten vandt deres fulde bifald, hvorfor de ogsaa fulgte efter lange strækninger forat faa mere.

Af andre fuglebjerge i Finmarken kan nævnes Stappen og Hjelmsø, begge i vest for Magerøen. Paa det sidste hækker lundefugle og en mængde alker, hvoraf der fanges ganske betydeligt ved hjælp af dertil indrettede garn.

I nærheden af Vardø er der ogsaa etpar større fuglebjerge, desuden optræder de hist og her i de tre nordlige amter.

At det eiendommelige fugleliv i vort lands arktiske egne virker lokkende er ikke mere end rimeligt, og de besøges derfor aar om andet baade af naturforskere og egspekulanter.

Udmerkede skildringer herfra findes i prof. Colletts bog: „Fugleliv i det arktiske Norge", en bog, som jeg vil anbefale paa det bedste til naturvenner. Den vil øge glæden og udbyttet af en sommertur til disse egne, og de, som ikke kan reise, vil gjennem denne bog faa et godt indblik i det nordlige Norges interessante fugleliv.

De to billeder (fig. 81 og 82), der ledsager denne artikel er udførte efter fotografier, som prof. Collett isommer har taget i Stappen ved Gjæsvær og velvillig overladt red. til brug.

O. Nordgaard.

Behandling af sygdomme med blodvand.

— Serumtherapien —

Behandlingen af visse sygdomme med blodserum eller blodvand af dyr, der er gjort uimodtagelige for sygdommen er noget, der først bragtes ind i den videnskabeiige verden for et par aar siden, da tyskeren Behring og japaneseren Kitasato gjorde dyr uimodtagelige for stivkrampe. Hvorledes dette gaar for sig at gjøre dyr uimodtagelige for en sygdom, vil læseren rimeligvis gjerne vide. Det er nu gjort paa forskjellige maader, men vi skal holde os til stivkrampen.

Denne sygdom fremkaldes ved en mikrobe, tetanusbacillen, der, idet den formerer sig, danner en gift, som er det egentlige stivkrampefrembringende og dødelige. Nu kan man dyrke bacillen kunstigt, og da danner den den samme gift. Sprøiter man ind hos et dyr en yderst ringe del af denne gift, saa staar dyret imod; ved saa at øge dosen lidt efter lidt gjør man tilslut dyret ganske uimodtageligt for den sterkeste gift og for selve bacillernes virkning.

Af et sligt dyr kan man dernæst tappe lidt blod, la det staa hen, saa blodlegemerne synker tilbunds, og den over dem staaende klare vædske, blodserumet eller blodvandet, kan man bruge til at gjøre andre dyr uimodtagelige med; ja man gik et skridt videre og behandlede dyr, der allerede var forgiftede, med dette blodserum og reddede dem fra døden.

Herfra var nu ikke skridtet langt til at forsøge det samme med mennesker, der havde faat stivkrampe. I begyndelsen syntes det at gaa godt, men det viste sig snart, at man som regel kom for sent, at stivkrampen allerede var saa langt kommet, at indsprøitningerne af serum ikke nyttede noget. Stivkrampe kommer almindeligvis efter saar, der er tilsmudset med jord eller møg, helst hestemøg, og hvis man straks kunde se paa saarene, at de vilde fremkalde stivkrampe, da vilde man kunde forhindre denne ved at sprøite ind sligt serum, men skal man vente til stivkrampen allerede er der, da kommer man for sent.

Ligeoverfor en anden sygdom, difteriten, synes det derimod nu, at man skal kunne opnaa bedre resultater ved den samme fremgangsmaade. Difteriten fremkaldes ogsaa af en bacille, der producerer en

gift, der er det dræbende. Denne difteritbacille kan man ogsaa dyrke kunstigt og derved lave difteritgift, og med denne gift kan man immunisere dyr eller gjøre dem uimodtagelige for difterit, og med blodserum af slige dyr kan man behandle difteritsyge mennesker. Difteritbacillen er opdaget i Tyskland af Loeffler, og det var i Tyskland, Behring først begyndte med serumtherapien mod difterit. Imidlertid har i Frankrige Roux med særlig iver kastet sig over studiet af difterit, og det er nu ham, der har opnaaet storartede resultater i behandlingen af difterit. Han gjør heste immune mod difterit, og af disse store dyr kan han faa en masse blodserum. Han har i dette aar fra $^1/_2$ til $^{24}/_7$ behandlet 488 difteritsyge børn med blodserum af immuniserede heste ved at sprøite det ind under huden paa patienterne, og af disse 488 børn døde 109, det er 24.5 %. I de foregaaende aar var dødeligheden af difterit i det samme hospital i

1890	55.88 %,
1891	52.45 %,
1892	47.64 %,
1893	48.47 %,

i gjennemsnit 51.71 %.

Paa et andet hospital behandledes i den samme tid ($^1/_2$—$^{24}/_7$) 520 børn for difterit, og af dem døde 316 = 60 %. Det var altsaa en temmelig ondartet epidemi, under hvilken han anvendte sin metode.

Der maa nu skjelnes mellem forskjellige former af difterit, fornemmelig mellem den, i hvilken patienterne alene har ondt i halsen og dem, i hvilke difteriten har angrebet struben, saa børnene har strubehoste.

Af halseonderne eller anginaerne, som de kaldes, var dødeligheden

før i hospitalet gjennemsnitlig	33.94 %
under Roux's behandling var den alene	12 %
og i det andet hospital i samme tidsrum	32 %

Ved strubehoste maa man ofte ved en operation aabne luftrøret for at skaffe de smaa patienter luft.

Dødeligheden blandt disse patienter var før	73.19 %
under Roux's behandling var den	49 %
og i det andet hospital i samme tidsrum	86 %

Nu er der imidlertid mange halseonder, der ser ud som difterit, men som ikke er det, da der ikke forekommer difteritbaciller i dem, og disse kan ikke rettelig regnes med. Trækker man dem fra blir

der 320 igjen, og af disse døde 20, før de kunde behandles; tilbage altsaa 300, af hvilke 78 døde = 26 %. Indsprøitningen af serum afficerer ikke børnene i ringeste grad, og de efter difterit almindeligt følgende lammelser er yderlig sjelden efter behandlingen med serum.

Difterit optræer ikke altid ren, men ofte forbundet med andre mikrobesygdomme; der maa derfor skjelnes mellem de rene difteriter og de komplicerede.

Af den rene difterit var dødeligheden i 1891—92 41 %. Under Roux's behandling var den 7.5 %; 7 døde kun nogle timer efter indsprøitningen af serum og kan derfor neppe regnes som uheld ved behandlingen, og trækker man disse 7 fra, blir dødeligheden kun 1.7 %.

Difteritens hyppigste komplikationer er med de bakterier, som kaldes stafylokokker og streptokokker.

Stafylokokker er de, der almindeligst forekommer i verkefingre og i det hele, naar der dannes materie; de er ikke saa farlige som streptokokkerne, der ogsaa ofte forekommer ved materiedannelse, og som frembringer rosen. Komplikationen med disse sidste er yderst farlig for difteritpatienter, og dødeligheden ved denne komplikation havde ved hospitalet naaet 87 %. Roux behandlede 31, og af dem døde 8 = 25.8 %.

Strubehosterne kan deles i de ikke opererede og de opererede; de første er selvfølgelig de mindst farlige. Af de opererede gav den tidligere statistik en dødelighed af 68 %. Af rene difteritiske strubehoster døde under Roux's behandling 30.9 %. Ved disse strubehoster er komplikationen med stafylokokker og streptokokker endnu farligere. Ved komplikation med stafylokokker blev dødeligheden 63 % og ligeledes ved komplikation med streptokokker. I det hele blev dødeligheden af alle strubehoster 39.2 %.

Alt i alt var dødeligheden af 300 difteritiske børn 26 % mod sædvanligt 50 %.

Mere kan man foreløbigt ikke forlange, især naar man betænker, at dette resultat er opnaaet paa en hospitalsafdeling, hvor betingelserne er meget ugunstige med hensyn til børnenes infektion med stafylo- og streptokokker.

Der kan nu ikke være tvil om, at disse storartede resultater med serumtherapien mod difterit taalelig snart vil føre andre med sig. Der er allerede for nogle aar siden gjort nogle forsøg med behandlingen af nervefeber og lungebetændelse med serum, men disse har endnu

ikke resulteret i en god og sikker methode; men man kan være taalelig sikker paa, denne nok vil bli funden.

Under disse omstændigheder synes det at maatte bli en uafviselig pligt, hvor det lar sig gjøre, at oprette laboratorier, der kan være istand til at tillave serum for behandlingen for det første af difterit og senere ogsaa rimeligvis af andre sygdomme. Difterit herjer stundom her i landet ganske frygteligt, og denne sygdom bortriver almindeligvis netop de spirende kræfter, børn og unge mennesker, der endnu vilde have kunnet udrette meget arbeide og saaledes have forøget nationalformuen, hvis de var blit i live. Det vil saaledes ogsaa fra et økonomisk standpunkt bli fordelagtigt at oprette slige laboratorier, og det maa vel nærmest bli en statssag. *G. A. H.*

Anoroïdbarometeret.[1]

Barometeret, som er et af vore vigtigste maaleapparater, er tillige en af de første opfindelser, som gjordes ved naturvidenskabernes gjenfødelse i begyndelsen af det 17de aarhundrede. Historien om dets opfindelse er knyttet til navnene paa datidens berømteste fysikere: Galilæi, Torricelli og Pascal. Ligesom man for flere store opfindelser har beretninger om, hvorledes tilfældige omstændighdder har været medvirkende, saaledes har man det samme ogsaa for barometerets vedkommende.

Galilæi blev kaldt til Florenz, hvor man holdt paa med en brøndboring, for at give forklaring paa et fænomen, som i høieste grad forbausede den, som havde med anlægget at gjøre. Brøndaabningen var gravet efter alle kunstens regler, pumperøret var sat i og ventilerne tætsluttende — og alligevel negtede apparatet at gjøre tjeneste. Vandet steg op i røret til en bestemt høide, men hverken pumpning eller forandring af ventilerne formaaede at bringe det høiere. Det er vanskeligt at sige om Galilæi allerede dengang har havt en anelse om den virkelige grund til dette fænomen — ialfald undgik han at give et ligefremt svar.

Som bekjendt blev det fænomen, at en vædske ved sugning stiger op i et rør efter Aristoteles forklaret ved materiens rædsel for det

---

[1]) *Prometheus.*

tomme rum. Galilæi skal dengang have sagt, at denne rædsel sandsynligvis ikke var ubegrænset, men kun formaaede at løfte vand til en høide af 10 m. Men at den store fysiker allerede dengang i sit stille sind har været af en anden mening synes at fremgaa af, at han i en af sine dialoger udtaler, at den høide, til hvilken en vædske formaar at stige, turde være indirekte proportional med dens tæthed og specifike vegt.

Hvorledes det nu end forholder sig med dette, saa var Pascal den, som først leverede det direkte bevis for, at saavel vandet i sugepumpen som kviksølvet i det kort efter begivenheden i Florenz af Torricelli konstruerede barometer skylder lufttrykket sin ligevegt.

Pascal anvendte forskjellige vædsker i barometeret og fandt, at Galilæis sats var rigtig. Enten gjennem egne slutninger eller gjennem brevveksling med Mersen faldt han paa den ide, at lade et kviksølvbarometer bæres op til toppen af Puy de Dome. Herved viste det sig, saaledes som Pascal havde forudsat, at instrumentet viste en lavere stand paa høiden end nede paa sletten. Denne iagttagelse leverede det fyldestgjørende bevis for, at grunden til, at kviksølvet dreves op i og blev staaende i barometerets lufttomme rør, ene og alene var luftens tryk og derimod ingen „horror vacui".

Kviksølvbarometeret er paa en vis maade at sammenligne med en skaalvegt, hvis ene skaal er belastet med trykket af luftsøilen ovenover barometeret, og hvis anden skaal bærer trykket af kviksølvsøilen i det lukkede rør. For barometeret ligesaavel som for vegten indtræder der ligevegt, naar kviksølvsøilens vegt er saa stor som vegten af en luftsøile med samme tversnit.

I tidernes løb undergik barometeret adskillige forandringer. Disse gjaldt dog mere dets form og tilsigtede en nøiagtigere aflæsning, mens dets indre indretning forblev den samme. Først i dette aarhundrede lykkedes det at finde en ny form for barometeret, som derved blev bekvemmere og følsommere om end ikke nøiagtigere end det oprindelige kviksølvbarometer. Som allerede nævnt svarer kviksølvbarometeret til en almindelig vegt, mens det nye barometer, aneroïdbarometeret nærmest er at sammenligne med en fjervegt. Ved denne bestemmes, som bekjendt, at legemes vegt ved den kraft, med hvilken det formaar at sammentrykke en elastisk fjer. Fjerens formforandringer overføres paa en eller anden maade paa en viser, hvis stilling kan aflæses paa en inddeling, som er saaledes indrettet, at den angiver

belastningens størrelse. Hermed er ogsaa i faa ord angivet aneroïdbarometerets theori. Istedetfor vegten virker ved aneroïdbarometeret luftens tryk paa fjeren, og dennes formforandringer overføres da paa en viser, som bevæger sig henover en inddeling, som er saaledes indrettet, at visernes bevægelser direkte angiver luftens tryk, som om det var bestemt ved høiden af en kviksølvsøile.

Det siger sig selv, at den elastiske fjer maa have en anden form hos aneroïdbarometeret end den, den har ved en fjervegt. Den bestaar ved aneroïdbarometeret af en flad metalkapsel, som er pumpet lufttom. Kassens laag vil da bøies mere og mere indad, alt eftersom det udsættes for sterkere og sterkere lufttryk. Hosstaaende afbildning (fig. 83) fremstiller i perspektiv et tversnit af et aneroïdbarometer af den

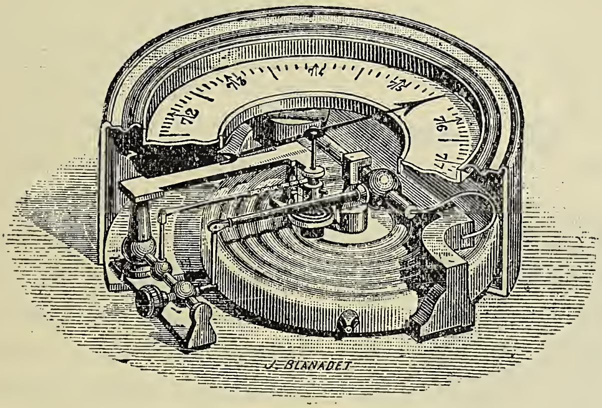


Fig. 83. Bréguets aneroïdbarometer.

form, som først blev angivet af Bréguet. Underst i figuren ser man den tallerkenformige, lufttomme metalkapsel, hvis laag, for at øge elasticiteten, er forsynet med koncentriske, bølgeformige indbøininger. Ved et massivt stykke metal overføres laagets bevægelser paa en bred, bøiet fjer, som igjen staar i forbindelse med et sæt vegtstænger, synlige tilvenstre i figuren. Vegtstangsystemet overfører fjerens bevægelse paa en liden metalkjæde, som er oprullet om instrumentets hovedakse. Ved hjælp af en liden spiralfjer holdes metalkjæden stadig strammet, og den akse, omkring hvilken den er viklet, staar i direkte forbindelse med en viser, hvis stand man kan aflæse paa en i millimeter inddelt skala.

Inddelingen af denne skala sker derved, at man bringer det fær-

dige instrument tilligemed et kviksølvbarometer ind under en luftpumpes klokke og afmerker viserens stilling ved de forskjellige tryk, som man aflæser paa kviksølvbarometeret.

Den her skisserede form er ikke den eneste form for aneroïdbarometeret; der er foruden den endnu i brug mange andre, men som dog alle er ens i principet.

Bourdons metalbarometer er overordentlig enkelt i sin konstruktion. Instrumentet (se afbildningen fig. 84) bestaar i det væsentlige af et bøiet rør, som er fæstet efter sit midtpunkt. Rørets tversnit er (se tegningen) sterkt elleptisk sammentrykt. Begge dets ender er lukket ved a og b og det paa denne maade dannede kar er pumpet lufttomt. Som man let vil forstaa, maa et saadant kredsformig bøiet rør antage en meget forskjellig skikkelse alt efter forandringen af trykket udenfra. Yderfladen er væsentlig større end den indre flade, og det tryk, som hviler paa den ydre flade, vil da være større end det, som hviler paa den indre. Tiltager nu trykket, maa røret bøies saaledes sammen, at de to punkter a og b nærmer sig til hinanden. Det omvendte vil finde sted, naar lufttrykket aftager. Disse forandringer af rørets form, tjener nu direkte til maalen af lufttrykket. Til punkterne a og b er ved charnierer fæstet metalstænger, som paa lignende maade er fæstet til enderne af en toarmet vegtstang e. Den toarmede vegtstang er forbundet med buen g h, som paa sin ydre side er forsynet med en række tænder. Disse tænder griber ind i en liden drivstang, som er forbundet med viseren c d. Stiger lufttrykket forskyves punktet e mod høire, fordi røret bøier sig sammen. Herved vil buen g h gjøre et udslag tilhøire og pilen c vil da slaa ud tilvenstre.

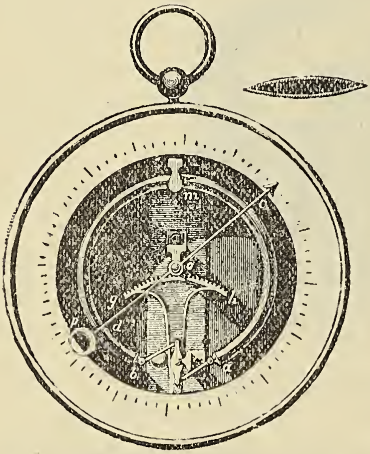


Fig. 84. Bourdons metalbarometer.

Et saadant metalbarometers følsomhed kan selvfølgelig, theoretisk talt, ved passende konstruktion gjøres saa stor, som man ønsker den. Man maatte altsaa kunne, ved vegtarm og tandhjul, forstørre rørets

ubetydelige bevægelse saaledes, at der f. eks. til en trykforskjel af 1 mm. paa et kviksølvbarometer svarede et udslag paa flere centimeter af metalbarometerets viser. Denne eiendommelighed ved metalbarometeret finder vigtige anvendelser i videnskaben og tekniken.

Som bekjendt forandrer barometerets stand sig under forresten lige omstændigheder med høiden. Til at bestemme nøiagtigt høideforskjellen mellem to steder egner nu metalbarometeret sig i fortrinlig grad. For luftskipperen er det derfor ligesaa uundværligt, som karterne og sekstanten er det for sømanden, og bjergvandreren, den videnskabelige reisende og bergmanden benytter det ved sine høidemaalinger. Man har endog drevet følsomheden hos dette instrument saa langt, at man direkte kan aflæse en høideforskjel paa 30—40 cm. en nøiagtighed, som man ikke kan opnaa ved et kviksølvbarometer.

Ligeoverfor disse fordele maa vi dog ikke fortie en meget væsentlig ulempe ved metalbarometeret. Barometerets stand afhænger ikke alene af lufttrykket, men ogsaa af metalkapselens elasticitetstilstand i øieblikket. Men et legemes elasticitet er en størrelse, som aldrig i længden holder sig uforandret. Ethvert krav, som stilles til et legemes elasticitet kan under visse omstændigheder, hvor ubetydeligt det end er, medføre en varig forandring hos det elastiske legeme. Stiller vi f. eks. et metalbarometer ind under en luftpumpes klokke, udpumper luften, og saa, efter nogle minuters forløb atter slipper luften ind, saa indtager instrumentets viser aldrig igjen sin oprindelige stilling. Metalkapselens elasticitetsforhold er nemlig ved de sterke forandringer i tryk fuldstændig forandrede, og det kan vare timer, ja endog dage, inden den vender tilbage til sin normale tilstand — maaske opnaar de dem aldrig. Denne metalbarometerets følsomhed for trykforandringer, som gjør det saa overordentlig anvendeligt til relative maalinger, forbyder brugen af det, naar der spørges om absolute maalinger af tryk. Ifald et metalbarometer skal anvendes til nøiagtige, absolute maalninger, maa det derfor stadigt kontrolleres ved hjælp af et kviksølvbarometer, og fra tid til anden maa dets stand sammenlignes med kviksølvbarometerets, særlig naar det har været udsat for store trykforandringer, saaledes som det f. eks. er tilfældet under bjergbestigninger.

Foruden ved meget fine relativmaalinger finder metalbarometeret ogsaa en anden vigtig anvendelse i den videnskabelige teknik, det kan nemlig med fordel benyttes til stadigt at optegne barometerstandens

daglige variationer og forløbet af vor atmosfæres trykforhold i det store.

Skal instrumentet benyttes i dette øiemed, som registrerbarometer, gives det en noget ændret form for at gjøre det mindre modtageligt for tilfældige indflydelser. Vor tegning (fig. 85) viser Richards registrerbarometer. I figurens midte ser vi metalkapselen, som her bestaar af 7 sammenloddede kapsler, hvilket tjener til at øge instrumentets følsomhed. Dette system af metalkapsler staar ved et system af vegtstænger i forbindelse med den paa figuren synlige, lange viser, som bærer en liden hul, farvefyldt stift, der tegner en streg paa en

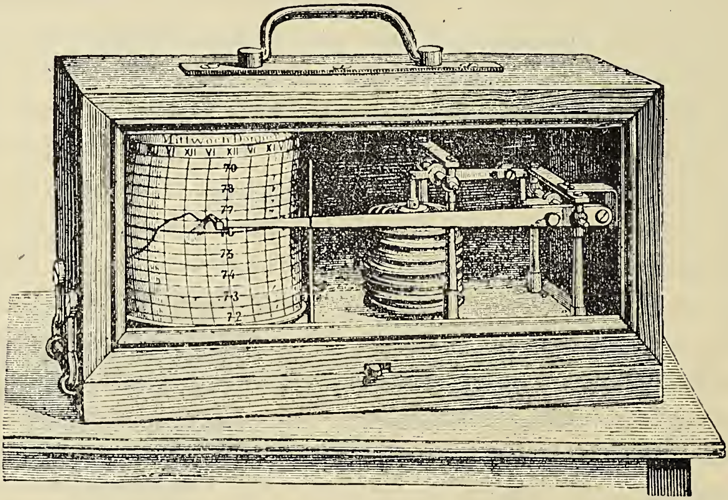


Fig. 85. Richards registrerbarometer.

med rudepapir betrukket cylinder. Denne cylinder dreier sig ved hjælp af et urverk jevnt omkring sin akse, saaledes at man straks kan aflæse barometerstanden for hvilketsomhelst tidspunkt.

Sluttelig maa omtales, at metalbarometeret, ligesaavel som kviksølvbarometeret, er underkastet indflydelsen af vekslinger i temperaturen. Som bekjendt forandres kviksølvets specifike vegt ved varmen, og kviksølvsøilen i et barometer maa derfor stige ved stigende temperatur. Ligesaa forandres med temperaturen metalkapselens elasticitetsforhold, vegtstængernes længde, verkets gnidningsmodstand, oljens konsistens, saaledes at der er et meget indviklet forhold mellem temperaturen og et metalbarometers stand. Praktisk lader det sig gjøre

i væsentlig grad at indskrænke temperaturens indflydelse paa et metalbarometer og da fornemmelig ved at lade en del luft blive igjen i metalkapselen. Men ogsaa med hensyn til de ved temperaturforandringerne muligens fremkaldte feil maa man holde et vaagent øie, naar instrumentet skal benyttes til senere maalninger.

Dr. A. Miethe.

Anmeldelser.

C. Christiansen: Lærebog i fysik. 2det bind. Elektricitet og lys.[1])

1ste bind af denne udmerkede lærebog er anmeldt i „Naturen"s oktoberhefte for 1893. Med det nu udkomne 2det bind foreligger verket afsluttet og det er os en fornøielse at kunne benytte denne anledning til atter at henlede opmerksomheden paa det.

Det er elektriciteten og lyset, som behandles i 2det bind, og idet de moderne theorier for lysets natur er lagt til grund for optiken, har behandlingen af denne maattet faa sin plads i bogens sidste afsnit. Vi maa fremhæve det som en fordel ved verket dette, at der er taget hensyn til de moderne theorier for elektriciteten og lyset. Kun skulde anmelderen gjerne have seet, at det var skeet i endnu høiere grad.

Paa enkelte punkter kan vi ikke være fuldstændig enig med forfatteren. Vi tror saaledes ikke, at fremstillingen af potensialet har vundet noget i klarhed derved, at den er knyttet til bevægelsen af en uendelig liden elektricitetsmængde. Forfatteren har i det hele som saa mange fysikere en tilbøielighed til at tage begreberne „uendelig liden" og „uendelig stor" forfængelig.

Under fremstillingen af det elektriske buelys omtales, at nyere undersøgelser har vist, at man for sterkere strømme kan antage, at modstanden i en længdeenhed af lysbuen er omvendt proportional med strømstyrken. Dette leder til at antage en elektrisk modkraft i lysbuen, som er lig $p + q\,l$, hvor l er lysbuens længde, p og q to konstanter. Undersøgelser af Uppenborn har imidlertid godtgjort, at p og q langtfra er konstante, idet han har fundet afvigelser i p paa indtil 13%, i q paa indtil 43%.

En akumulators kapacitet defineres som det antal coulomb, man maa sende gjennem akumulatoren for at faa den fuldstændig ladet. I alle de lærebøger, anmelderen har havt anledning til at se, er kapaciteten defineret som den mængde elektricitet, man erholder ved udladningen. Disse to størrelser er ikke identiske. Det maa vistnok fremhæves som uheldigt, at en anden definition end den gjængse er benyttet.

For lyslærens vedkommende har anmelderen den bemerkning at gjøre, at begrebet lysmængde anvendes uden paa forhaand at være

---

[1]) Kjøbenhavn. P. G. Philipsens forlag. 1894.

defineret. Det er vistnok saa, at en elementær lærebog forudsættes tidligere læst, men netop de elementære lærebøger er paa dette punkt meget overfladiske, hvorfor en fuldstændig udredning af tingen nok havde været paa sin plads.

Endelig kan vi ikke tilbageholde den bemerkning, at det forekommer os, der i lærebogen gjennemgaaende er taget vel meget hensyn til danske fysikeres arbeider. Naar der saaledes angives, at en Ohm ifølge maalinger af L o r e n z skal være modstanden af en kviksølvstreng af tversnit 1 mm.^{2} og længde 105.93 cm. ved 0^0, burde der vistnok være gjort opmerksom paa, at den almindelig antagne længde er 106.3 cm. Denne værdi er jo endog i England benyttet ved fastsættelsen af den legale Ohm.

Dette bind er ledsaget af et sagregister til det hele verk.

A.

B r ø g g e r og V o g t: Norske forekomster af malme, nyttige mineralier og bergarter.[1])

Der løses i vort land aarlig fra 1 000 til 3 000 „anmeldelser" paa skjærp og udstedes 4—600 mutningsbreve. Desuden drives der en ikke ringe stenindustri. Dette viser, at bergverksinteresserne hos os er temmelig udbredte, om end kanske udbyttet ikke staar i noget synderlig godt forhold til forventningerne. For alle, der har bergdriftsinteresser eller tilbøieligheder er Vogt og Brøggers bog en udmerket veiledning. I korte, greie artikler giver den en oversigt over de hos os forekommende malme, nyttige mineraler og bergarter, deres kjendetegn, forekomst, udvinding o. s. v. Forfatternes navne borger for alle opgavers paalidelighed; med sjeldent godt skjøn er alt væsentligt medtaget, alle uvæsentligheder udeladte.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør september 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	^{0}C.	^{0}C.	^{0}C.		^{0}C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bødø	6.7	÷ 2.3	12	1	0	25	190	+ 92	+ 94	47	10
Trondhjem	8.0	÷ 2.0	16	11	÷ 1	24	116	+ 33	+ 40	22	11
Dovre	5.4	÷ 1.5	14	17	÷ 7	28	14	÷ 18	÷ 56	8	11
Bergen	9.9	÷ 1.6	16	8	2	30	77	÷ 133	– 64	16	1
Mandal	11.1	÷ 1.0	20	18	3	24	17	÷ 128	÷ 88	9	7
Dalen	9.9	÷ 0.5	19	16	1	29	28	÷ 87	÷ 76	17	7
Kristiania	10.1	÷ 1.4			1	14	27	÷ 49	÷ 64	14	26
Hamar	8.1	÷ 1.4	19	15	0	21	22	÷ 44	÷ 67	6	4

[1]) Kristiania, Dybwad.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Henrik Jæger: Illustr. norsk litteraturhistorie. 17de og 18de hefte à 90 øre. (Hj. Bigler, Kristiania).

O. E. Schiøtz: Resultate der im Sommer 1893 in dem nördlichsten Theile Norwegens ausgeführten Pendelbeobachtungen. (J. Dybwad, Kristiania).

Poul la Cour: Menneskelegemets bygning og livsvirksomhed. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

W. C. Brøgger og J. H. L. Vogt: Norske forekomster af malme, nyttige mineraler og bergarter. (J. Dybwad, Kristiania).

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

Bøger til nedsat Pris.

F. W. Farrar.

Guds Taushed og Guds Røst.

3 Universitetsprækener.

Oversat af

Joh. L. Alver.

Nedsat Pris 0.50.

(Mærk de extra Fordele, der tilbydes, naar Bøgerne tages kollektionsvis.)

I.

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
1. **Afstamningstheorien** eller **Darwinismen.** Af *G. Armauer Hansen.* 84 Sider 8vo. Med 2 Tavler	1.00	0.50
2. **Menneskehedens Forhistorie.** Af *Fr. Winkel Horn.* 94 S. 8vo	1.00	0.50
3. **Om insektfordøiende Planter.** Foredrag af Dr. *J. Brunchorst.* 44 Sider 8vo. Med Træsnit	1.00	0.25
4. **Tekniske Spørgsmaal i Oldtidens Kunst- og Haandværk.** Af *Johan Bøgh.* 52 S. 8vo	0.65	0.20
5. **Tonekunstens Udvikling.** Af Dr. *Emil Kaufmann.* Oversat af Carl Bjørset. 59 S. 8vo	1.00	0.25
6. **Videnskab og Religion.** Af *George Higinbotham,* Høiesteretsdommer. Paa Norsk ved Joh. L. Alver. 30 S. st. 8vo	0.50	0.25
	5.15	1.95

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 6 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 5.15, **sælges de for 1 Kr. tilsammen.** Sendt i Posten 15 Øre mere.

II.

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
1. **En Mainat.** Af *Nicolaus Gogol.* Paa Norsk ved Gerhard Gran. 76 S. 8vo	0.75	0.45
2. **Filosofen.** Af *Gabriel Finne.* 126 S. 8vo	1.50	0.75
3. **Frederik og Bernerette.** Novelle af *Alfred de Musset.* Oversat af Marius Selmer. 103 S. 8vo	1.25	0.65
4. **Krotkaja.** Af *F. M. Dostojevskij.* Oversat af Gerhard Gran. 68 S. 8vo	1.25	0.65
5. **Pause.** Lystspilskisse i en Akt af *Bendix Lange.* 40 S. 8vo	0.50	0.20
6. **Therese Raquin.** Drama i 4 Akter af *Emile Zola.* Oversat af Gerhard Gran. 126 S. 8vo	1.50	0.65
7. **Vanvittig eller Helgen.** Drama i tre Akter af *José Echegaray.* Oversat fra Spansk af J. G. Udg. ved Johan Bøgh. 211 S. 8vo	2.00	1.00
	8.75	4.35

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 7 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 8.75, **sælges de for Kr. 3.70 tilsammen.**

III.

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
1. **Den sidste Kjærlighed.** Roman af *George Ohnet.* 350 S. 8vo	2.80	1.50
2. **Hun vil.** (Volontée.) Roman af *George Ohnet.* 427 S. 8vo	3.00	1.50
3. **Karl den 5tes Page.** Novelle af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 58 S. 8vo	1.00	0.25
4. **Philip den 2dens Skygge.** Historisk Roman af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 143 S. 8vo	1.50	0.75
5. **Sankt Michael.** Roman af *E. Werner.* Oversat fra Tysk. 427 S. 8vo	3.00	1.50
	11.30	5.60

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 5 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 11.30, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

o. 11 og 12. 18de aargang - 1894. Novbr. og Decbr.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite: G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

J. B.: Hvalfangst i Japan (med 5 fig.) 321
J. Brunchorst: Nogle plantefysiologiske forsøg (med 4 fig.) 328
O. E. Schiøtz: Om molekylernes størrelse 338
Edw. A. Butler: Vore plageaander blandt insekterne. IV. Biller, som borer i træ (med 9 fig.) 356
T. H. Huxley: Før og nu 367
Lidt om maaneoverfladens temperatur . 373
Anmeldelser: Lærebog i zoologien. — *L.:* Bakteriologisk teknik. — *L.:* Den asiatiske kolera. — *L.:* Menneskelegemets bygning og livsvirksomhed. — *A.:* Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser 376
Mindre meddelelser: Dverge. — *F. U.:* Fra dyrenes liv. — *J. Grieg:* Den hvidvingede korsneb. — De største blade. — Bakterierne i havet. — Forandret kalender? — Temperatur og nedbør oktober 1894 381

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 11 1927 NATIONAL MUSEUM

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre [me]ddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

„NATUREN“

begynder med januar 1895 sin 19de aargang, paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 kr. paa betingrlse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebiblictheker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedetfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige nye medarbeidere** til tidsskriftet og saaledes sikre det **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Foruden større artikler vil vi meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstøttede folkebiblictheker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“,** Bergen.

Hvalfangst i Japan.

Alle aviser strømmer for tiden over af Japan, saa det er et eiendommeligt tilfælde, at ogsaa „Naturen“ skal komme til netop nu at beskjæftige sig med dette ølands indbyggere. Vi skal imidlertid ikke holde os til nutiden, men til 20-aarene, idet vi gjengiver nogle billeder fra et japanesisk verk fra 1829 „Hvalfiskefangsten i ord og billede“, hvilket prof. Møbius i Berlin har ladet oversætte endel af i Berlinerakademiets skrifter, hvor han ogsaa har gjengivet de tegninger, som vi ved velvillig imødekommenhed her ser os istand til at bringe.[1])

Allerede et blik paa billederne giver et ganske godt indtryk af hvalfangsten og nyttiggjørelsen af byttet.

Bogen viser, at hvalfangsten i begyndelsen af aarhundredet, mens den f. eks. i vort land var omtrent uden betydning, i Japan blev drevet i stor udstrækning, og at hvaler var gjenstand for fangst, som man her først efter de Svend Foynske fangstmethoders opfindelse for alvor vovede sig i færd med.

De arter, som ifølge forf. af det her omhandlede verk, hvis navn er Koyamada, var gjenstand for fangst, er følgende fire: Den japanesiske rethval — semikújira — *(balaena japonica)*, beslegtet med grønlandshvalen og nordkaperen; den kaliforniske graahval — kokújira — *(rhacianectes glaucus)*, ligesom den foregaaende en rethval, men en mindre art, der ikke bliver mere end 35 fod lang; knølhvalen — zatokújira — *(megóptera boops)*, der ogsaa forekommer hos os, og endelig blaahvalen — nagasakújira — *(balaenoptera sibbaldii)*, den største af alle hvalarter. Ogsaa denne

---

[1]) Bogen er i to bind hver paa 20 billeder og 20 sider tekst, trykt i træsnit.

sidste har hjemme i de nordiske have og er gjenstand for fangst hos os, men er desværre nu bleven noget sparsom.

Foruden disse fangedes — ialfald tidligere — ifølge beretninger fra 1600-aarene, kaskelotten *(physeter macrocephalus)*.

Ifølge Koyamada[1]) var der paa øen Ikitsukishima (nordvest for Nagosaki) en vigtig hvalfangerstation, hvis eier var en rig mand, Matazaemon, der besad flere fangststeder og magasiner og hver vinter og vaar fra fem forskjellige fangstpladse sendte baade ud. Han har tydeligvis været Japans Svend Foyn dengang. Til ham kom der lærde langveis fra for at se hvalfangsten; boligerne for hans betjente dannede hele landsbyer. Ti overopsynsmænd havde opsigt med det hele.

Mellem december og vaarens begyndelse fanges hvaler, der kommer nordenfra; mellem vaarens indtræden og begyndelsen af mai saadanne, der er paa vei nordover.

Paa hvalfangerstationerne er der huse for smede og netmagere og alle andre slags haandverkere, oplagssteder for fade, fangstredskaber, kjød, sener, tran, salt og ris o. s. v.

Paa høie punkter ved kysterne i nærheden af fangstpladserne udstilles der vagter, som skal melde, naar en hval er i sigte; saadanne vagter sendes ogsaa tilhavs i baade.

Saasnart vagterne ser en hval, heiser de et flag op og lader der stige røg tilveirs, to røgsøiler, naar det er en semikújira, ellers én. Paa disse signaler gjør fangstbaadene sig færdige, dels saadanne, hvor nettene er opkveilede, dels baade, i hvis forstavn harpunérerne har plads.

Nettene er meget store og har en dybde af 18 hiro (omtrent 27 meter). De udsættes paa steder, hvor vandet ikke er dybere, end at de naar til bunds; paa dybere vand kan de i regelen ikke bruges, da hvalerne isaafald gaar under dem. Kun semikújiraen (den japanesiske rethval) gaar ikke dybere, og den kan derfor fanges med disse net ogsaa paa dybere vand.

Er baadene med harpunérerne ombord komne i nærheden af en hval, saa søger de at jage denne i nettet ved at skrige og hyle og slaa med stokke paa randen af baadene. Kommer hvalen i nettet,

---

[1]) I den følgende gjengivelse holder vi os saa nær som muligt til originalens udtryk, saaledes som disse gjengives af Møbius. Kun er tekstens rækkefølge i vor gjengivelse ganske forandret, idet de forskjellige trin i arbeidets gang er ganske omblandede i originalen.

saa svømmer den forskrækket frem og tilbage og vikler det sterke tougverk om hovedet, halsen, lufferne og halen. Saasnart den saa kommer snøftende op igjen, bliver den harpuneret. Dette er maaden, paa hvilken semi-, zato- og nagasakújira jages hen til fangstpladserne og fanges. Kokújiraen er klogere; den lar sig ikke skræmme og river nettet istykker. Den jages derfor med harpuner alene, og det samme er ofte tilfældet med endel af de andre hvaler, naar de gaar nordover om vaaren; da er de vilde, og det lykkes ofte ikke at jage dem i nettet.

Fig. 86. En rethval „semikújira“ *(balaena japonica)* omgivet af fangstbaade. Hvalen er indviklet i net. Harpunérerne staar i baadenes stavn med harpunerne løftede.

Harpunen er fæstet til et langt toug, som ruller sig af; naar den harpunerede hval svømmer afsted, saa følger baaden med. Saasnart den atter kommer op, harpuneres den paany. Dens blod farver havets overflade; dens brøl høres som torden. Trods smerterne holder den harpunerede semikújira sig rolig og beskadiger ikke baadene. Saasnart dens kræfter er aftagne, gjennemborer harpunéren den med en landse. Fede hvaler maa gjennembores paa mere end hundrede steder for at blive dræbt; er dyret magert, da er to—tre lansestik nok.

Naar hvalen er død, synker den. Idet den ligger i de sidste trækninger, maa derfor en harpunér springe op paa dens hoved (se

fig. 88) og gjennembore skillevæggen mellem næseborene. En anden harpunér trækker et toug gjennem hullet, og med dette bliver hvalen fæstet til en baad, for at den ikke skal synke.

Tilsidst fører øvede dykkere touge under det døende dyrs bug, og to baade tager den imellem sig og holder den oppe.

Har dyret endelig dreiet sig rundt nogle gange og er udaandet under dump rallen, saa raaber fiskerne tre gange: Hil Dig Amida

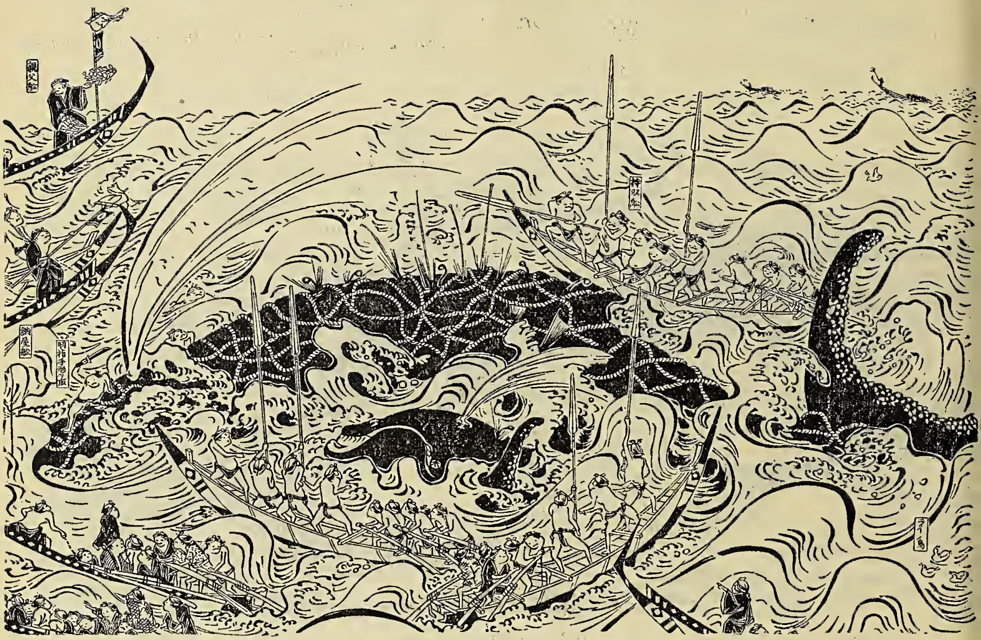


Fig. 87. En stor knølhval „zatokújira" *(megoptera boops)*, indhyllet i net lige til halefinnen. Ved siden af den en ung hval. I de hvalen omgivende baade staar harpunérerne med hævede lanser. I hvalens ryg er der indboret vaaben, omkring hvilket blodet sprøiter frem.

Buddha! og synger: Vi har fanget den herligste hval i hele Indien, Japan og Kina.

En hval, som ikke er tilstrækkelig indviklet i garnene, kan med sin halefinne kaste baaden overende. Ja selv hvaler, der allerede er gjennemborede med lanser og har faaet touget gjennem næsen blir ofte saa vilde, at de trækker de to baade, som er fæstede til dem, under vandet. I saa fald springer baadfolkene i søen og blir samlede op af andre baade, som holder sig i beredskab.

Hvalen nærer stor kjærlighed til sine unger; især zatokújira'en (knølhvalen) elsker dem meget. Naar en hval, der har en unge med sig, kommer i nettet, saa blir først ungen harpuneret og fæstet til en baad. Undslipper den gamle fra nettet, saa vender den atter tilbage til ungen, selv om den havde svømmet en mil eller halvanden bort fra stedet. Idet den holder sig nær den fangede unge, bliver den fanget for anden gang; skulde den atter undslippe, saa vender den endog for tredie gang tilbage, saalænge blot ungen er i live. Er denne derimod død, saa vender den gamle ikke mere tilbage.

Fig. 88. En harpunér paa ryggen af en dræbt blaahval *(balaenoptera sibbaldii).*

Det hænder, at en hanhval og en hunhval har en unge mellem sig. Da harpuneres først ungen. Hannen flygter da, men hunnen „tar ungen paa sine luffer".

Den dræbte hval slæbes iland efter et sterkt toug. Naar hvalen nærmer sig til land, modtages den af øens befolkning med paukeslag og jubelraab. Bag hvalen er søens overflade farvet rød af blod. Skarer af fugle følger den.

Er hvalen bragt til land, blir den ved spil trukket ind til kaien, mens begge de baade, der holdt den oppe, ror bort. Derefter overtager hvalskjæremesteren kommandoen; hidtil har de befalende været harpunérerne i de fire forreste baade; de kaldes „fædre".

Fra de nærmeste landsbyer hentes nu daglønnere for at hjælpe til ved afspækningen. Dyret parteres efter ganske bestemte forskrifter, og delene bringes til forskjellige forraadshuse. Beboerne i nabobyerne stjæler meget hvalfiskekjød.

Spækket koges ud i et særskilt hus (fig. 90). Benene bringes til et andet, der er indrettet paa ganske samme maade, og hvor de

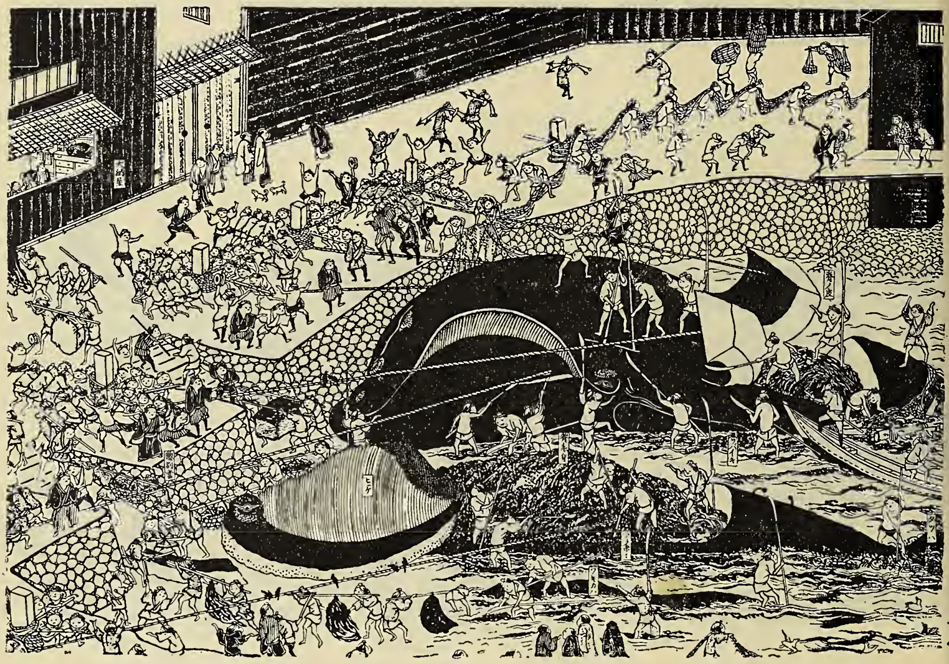


Fig. 89. Kaimur, hvorpaa huse. En stor rethval („semikújira") ligger i fjæren, omgivet af mange folk, der delvis er beskjæftiget med at skjære den i stykker. Store spækstykker og barderne fra den ene side er afskaarne. Spækket trækkes iland ved hjælp af spil. Endel mænd bærer kjødstykker mellem sig; andre slæber nettet iland.

sages i stykker og derpaa ophugges i ganske smaa stykker, der i bøtter bringes til kjedlerne, hvor de koges med søvand. Tranen flyder gjennem rør til beholdere af stentøi. Det, som bliver tilbage, bliver stødt i mortere for at udvinde endnu mere tran. Den sidste rest bliver pakket i halm og solgt som værdifuld gjødning.

Alle dele af hvalen bliver benyttede; indvoldene sælges og spises med undtagelse af leveren, som tilfalder kjødskjærerne. Hvad de gjør

med den, ved bogens forfatter ikke. Det indre af hjerneskallen (d. v. s. hjernen) gjælder i spisehusene for en meget stor delikatesse.

Alt, hvad vi her har gjengivet, er fra Koyamadas 1ste bind. I det 2det indeholdes der habitusbilleder af de ovenfor omtalte fire hvalarter, af deres anatomi, af fangstredskaberne o. s. v. Denne del er af mindre interesse for os, om den end viser, at japaneserne allerede

Fig. 90. Det indre af et forraadshus, i hvilket efter teksten 200 mand er i arbeide. 70—80 skjærer spækket smaat og lægger det i fade. Andre bærer spækfadene og bundter af ved til tranovnene, fra hvilke tranen flyder af gjennem rør til et særskilt pakhus. Tilhøire parteres kjødet, der saltes og udføres, og i forgrunden sees mænd, der bringer mad og the omkring.

dengang stod forholdsvis høit i sin zoologiske kjendskab til hvaldyrenes naturhistorie og var skarpe iagttagere, ikke blot med hensyn til, hvad de kunde se paa de dræbte dyr, men ogsaa hvad hvalernes levevis angaar. Dette har dog væsentlig videnskabelig interesse, hvorfor vi kun henviser til den tyske gjengivelse i Berlinerakademiets „Sitzungsberichte“.[1]

J. B.

---

[1]) Ogsaa aftrykt, med endel forbedringer, som tillæg til „Mittheilungen der Sektion für Küsten und Hochseefischerei des deutschen Fischereivereins“ nr. 7, 1894.

Nogle plantefysiologiske forsøg.

Ved Bergens museums sommerkursus iaar læste forf. over planteliv. Herunder viste jeg selvfølgelig adskillige forsøg; intet er jo saa lærerigt, som at se med egne øine. At læse og høre kommer ikke op herimod. Men netop fordi jeg lægger saa stor vegt paa, at den, der skal lære, skal have anledning til at se, stod det for mig som en stor ulempe, at de fleste af de ting, jeg viste mine tilhørere, de vilde disse ikke være istand til atter at demonstrere for sine elever. Skolerne, især paa landet, har jo ikke endnu midler til at kunne skaffe sig et plantefysiologisk undervisningsapparat. Hvor jeg fandt, at det hensigtsmæssigt lod sig gjøre, der stillede jeg derfor til mine foredrag sammen apparater, som enhver selv kan lave sig. Det er desværre ikke alle apparater, som paa denne maade lader sig lave istand af almindelig tilgjængelige gjenstande, men det er dog nogle af de vigtigere. Og som mine elever havde anledning til at se — idet jeg altid ogsaa viste dem vedkommende forsøg med et apparat, der var sammensat efter alle kunstens regler — de primitive apparater er ligesaa lærerige som de mere komplicerede.

Fra flere hold blev jeg opfordret til at beskrive endel af disse apparater i „Naturen", og dette løfte efterkommer jeg herved, idet jeg foruden selve de nøgne forsøg ogsaa taler lidt om den livsproces, de illustrerer, og idet jeg tilføier nogle almindelige bemerkninger, som er af betydning for alle disse forsøg.

Planternes aandedræt.

Ligesom dyrene, saa aander ogsaa planterne, d. v. s. de optager surstof udenfra og udsondrer kulsyre. Denne aandedrætsproces er absolut nødvendig for, at planterne skal kunne vokse, og den foregaar i alle stadier af plantens liv, fra den første spiringsproces begynder i frøet, til planten dør.

Forsøg 1. At aandedrættet er en livsnødvendighed for plantens vekst, at enhver plante forat kunne vokse maa have anledning til at optage surstof, kan man vise derved, at man forsøger at udelukke en plante fra adgangen til surstof. Udvikler den sig da ikke, saa er dermed surstoffets nødvendighed bevist.

Til dette forsøg pleier man at bruge nogle retortformede glaskar, som dog meget godt kan undværes.

Vi vil gjøre det paa en simplere maade, idet vi anvender to tomme seltersflasker med patentlukning; disse er jo nu særdeles udbredte og paa de fleste steder meget lette at faa fat i. Det gjælder, at den gummiring, som besørger lukningen, slutter meget tæt, men det er jo oftest tilfældet.

Foruden disse to flasker trænges til forsøget en glasskaal (eller et stentøifad) og et apparat til udvikling af vandstof. Et saadant turde vel nu findes paa mange skoler, idet det anvendes

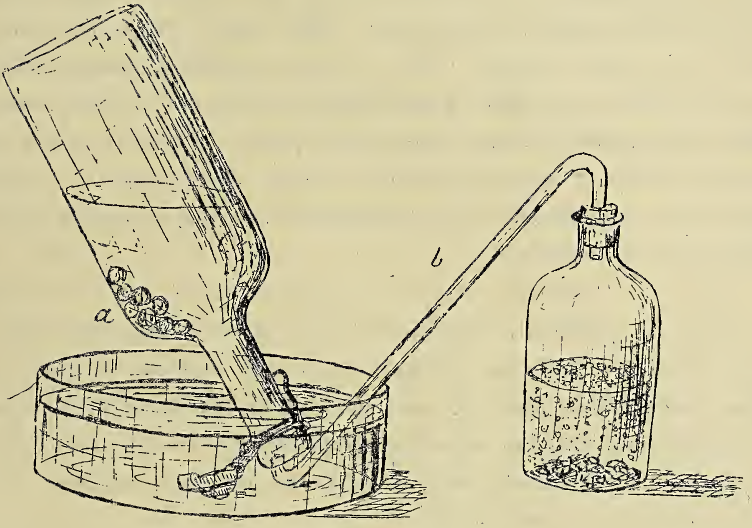


Fig. 91.

til undervisningen i naturkundskab, men det kan under alle omstændigheder let laves, idet man tager en almindelig, lidt vidhalset flaske og lukker den med en gjennemhullet prop, hvori der er indsat et glasrør, der paa forhaand er bøiet saaledes, som fig. 91, b, viser.

For at kunne sætte sammen dette apparat — og det samme gjælder i endnu høiere grad det næste, vi skal omtale — er det altsaa nødvendigt at kunne gjøre to ting: bore hul i korkepropper, skjære og bøie glasrør. Glasrør, gode korkepropper og lidt gummislange er nødvendige ingredientser, ikke bare til disse forsøg, men til mange andre, der staar omtalte i de nu brugelige lærebøger.

Hvad glasrørene angaar, saa greier man sig bedst med rør af 7—8 millimeters udvendig gjennemsnit, og som ikke er altfor tyndvæggede (væggene mindst 1 mm.). Disse skjæres i passende stykker ved hjælp af en trekantet fil. Ved et enkelt drag med denne gjør man et indsnit paatvers af den ene side af røret; paa dette sted lar dette sig da med stor lethed brække.

Skal røret bøies, saa holder man det sted, hvor bøiningen skal være, ind i flammen af en gas- eller spiritusflamme,[1]) idet man stadig dreier det rundt og bevæger det lidt frem og tilbage, saa det blir opvarmet paa en strækning af 3—4 centimeters længde. Har man holdt det nogle minutter i flammen, saa vil man merke, at det blir ganske blødt, og man kan nu med lethed bøie det i en ret vinkel eller paa hvilken anden maade, man ønsker. Man maa vente med at bøie, til dette lar sig gjøre ganske villigt, og gjøre bøiningen ganske lempeligt og jevnt, saa der ikke opstaar knæk; bedst er det ofte, naar man venter til glasrøret er saa tilstrækkelig blødt, at man bare kan slippe den ene ende, og lade det bøie sig ved sin egen tyngde.[2]) Er glasrøret bøiet og tilskaaret i den passende form, saa filer man de skarpe kanter af paa enderne.

Vil man istedetfor at bøie et glasrør trække det ud i en spids — hvad vi rigtignok ikke har brug for netop til disse forsøg — saa varmer vi det paa samme maade, men kun paa et enkelt sted, under stadig omdreining, og naar det saa er blødt, tar vi det raskt ud af flammen og trækker de uopvarmede stykker fra hinanden efter en ret linje. Er røret afkjølet, saa skjæres det tynde stykke over paa det passende sted med en fil.

For nu at gaa over til korkeproppene, saa bør de være udsøgt gode og ubrugte. Med en s k a r p kniv skjæres de til i passende størrelse, idet man fører kniven l a n g s rundingen, ikke fra den ene endeflade til den anden.

Til at bore huller i kork med bruges ikke en almindelig bor; den er aldeles uanvendelig. Bedst er en saakaldt korkborer, der ikke er andet end et rør af tyndt messing eller jernblik, som er filet skarpt i den ene ende, og som er lidt trangere end det rør, man skal have hul til. Idet man holder korken mod en træplade og dreier røret

[1]) Til nød kan ogsaa en petroleumslampe bruges.

[2]) Forat det skal blive saa blødt trænges dog næsten en gasflamme.

rundt, faar man ved dette lille apparat meget gode huller. Har man ingen korkborer, saa kan man hjælpe sig med en messingstreng eller rund fil af passende tykkelse; strengen eller filen gjøres glødende, og man brænder saaledes hul i korken. Tilslut kan det tilfiles med en rund fil, saa det blir jevnt og glat.

Hvad saa endelig gummislangen angaar, saa er det ikke stort vi trænger til vore forsøg. Den bør have omtrent samme vidde som det glasrør, man anvender, og bruges til at forbinde forskjellige glasrørstykker med.

Efter dette kan vi gaa over til vort forsøg.

Vi gjør da først istand vore to seltersflasker, idet vi i hver af dem slipper ned et antal frø, f. eks. 10 erter eller 20 bygkorn i hvert. Disse frø bør have ligget i bløđ i en skaal med vand et døgn, saa de er færdige til at spire.

Derpaa fyldes begge flasker ganske og aldeles med vand, som er godt udkogt, men atter afkjølet. Der maa ingen luftblærer være igjen i flaskerne. Af den ene flaske helder man saa forsigtig vandet ud igjen saa fuldstændigt som muligt, lukker derpaa proppen og lægger flasken tilside. Denne flaske er da fyldt med luft, der indeholder surstof.

Den anden flaske fylder man med vandstof. Først maa man da stille sit vandstofapparat sammen og bringe det igang. I den anledning fylder man endel zinkstykker paa en flaske og fylder denne halvt med fortyndet svovlsyre.[1]) Der vil da straks begynde en livlig gasudvikling; nu sætter man proppen med glasrøret i (fig. 91) og anbringer enden af dette sidste under overfladen af vandet i en glasskaal eller et lerfad. Efterat man har ventet en stund, til man med sikkerhed tør gaa ud fra, at al luft er drevet ud af gasudviklingsflasken, tager man den vandfyldte seltersflaske, lukker proppen og vender flasken forsigtig rundt til den kommer i den paa fig. angivne stilling, idet man passer paa, at frøene blir liggende i flaskens bug ved a og ikke falder ud. I det man holder flaskens aabning under vandet, aabner man derpaa proppen og holder flasken saaledes, at de af røret udstrømmende gasblærer stiger op i den. Er den paa denne maade bleven helt fyldt med vandstof, saa lukkes atter proppen, mens halsen holdes under vandet, og flasken lægges tilside sammen med den anden.

---

[1]) Omtrent 10 cc. conc. svovlsyre til 100 cc. vand.

Efter 3—4 dages forløb vil man da se, at frøene i den luftfyldte flaske er spirede og har udviklet rødder, mens de, der befinder sig i vandstof, aldeles ikke har udviklet sig. Dette beviser, at frøene forat kunne spire trænger surstof.[1])

Paa lignende maade kunde vi — skjønt en vidtløftigere forsøgsanordning da vilde været nødvendig — vise, at surstoffet er nødvendigt for alle plantens livsprocesser. Vi vil imidlertid gaa over til

Forsøg 2, der tjener til at vise, at der ved planternes aandedræt, saavelsom ved dyrenes, dannes kulsyre.

Hertil trænges et vidtløftigere apparat, som vi imidlertid let kan stille os sammen. Der behøves: 2 lampeglas, bedst af den sort som bruges til fladbrændere; to vidhalsede pulverglas paa ca. 200 kubikcentimeters indhold; endel korke og glasrør; en større flaske (af glas eller blik); lidt pimpsten, knust i nøddestore stykker; lidt kali eller natronlud[2]) og endelig en flaske med kalkvand, som man selv kan lave sig af ulæsket (eller nylæsket) kalk.

Som forsøgsobjekt anvender man bedst erter, som først blødes et døgn i vand, og som man derpaa lar ligge paa nogle stykker gjennemfugtet tøi i en overdækket skaal, indtil de har spiret saapas, at rødderne er komne godt frem af frøet.

Det apparat, man af de ovenfor nævnte gjenstande stiller sig sammen, er afbildet i fig. 92. A er det ene af lampeglassene, der i sin nedre ende er lukket med en prop med 4—5 huller i, og fyldt med pimpstenstykker, som man har ladet blive gjennemtrukne med kali- eller natronlud. I sin smale ende er glasset ved en ganske tæt prop forbundet med et U-formet glasrør, hvis lange ben gaar gjennem det ene hul i korken til glasset B, helt ned til bunden af dette. I det andet hul af denne kork er indsat et vinkelbøiet glasrør, som kun saavidt gaar gjennem korken.

Den næste del af apparatet er det andet lampeglas, C, som er forsynet med en ganske tætsluttende korkeprop i hver ende. Det

---

[1]) Ganske strengt taget beviser forsøget, saadan som vi har anstillet det, at frøene forat spire trænger en af luftens bestanddele, surstof eller kvælstof. Vilde vi være fuldt nøiagtige, skulde kontrolflasken været fyldt med ren surstof, ikke med luft. Kvælstoffet er imidlertid en gas, som yderst vanskelig indgaar kemiske forbindelser, og vi kan derfor være sikre paa, at den ikke her kommer i betragtning.

[2]) Faaes paa apotheket; man kan ogsaa hjælpe sig med den almindelige sodalud, som bruges til vaskning.

blir med den ene ende forbundet med vinkelrøret paa B, i den anden ende indsættes der et nyt vinkelrør, som føres gjennem det ene hul i korken til glasset D ned til bunden af dette. Ogsaa dette glas er forsynet med to huller i den tætsluttende kork; i det andet hul indsættes et kort vinkelrør, der ligesom i B kun saavidt gaar gjennem korken.

Hermed er apparatet færdig sammenstillet, og nu gjælder det at fylde det. Fyldingen af A, har vi allerede talt om; i B og D fylder vi kalkvand og i C de spirede erter, hvis kulsyreudsondring, d. v. s. aandedræt, vi skal undersøge og paavise.

Til denne paavisning er det, at kalkvandet i D tjener.

Kalkvand laver vi os paa den maade, at vi bringer lidt ulæsket (eller nylæsket) kalk ned paa en flaske, hælder vand paa og ryster

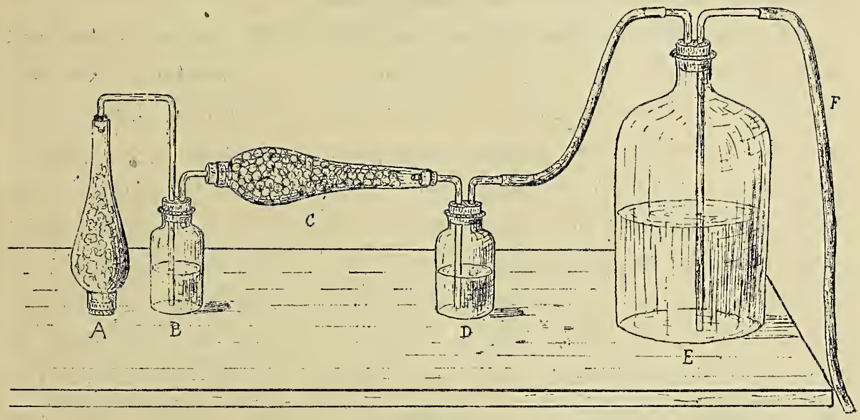


Fig. 92.

godt om. Flasken lader vi saa staa roligt en dags tid, indtil al kalken har afsat sig. Den klare vædske trækkes forsigtigt af med en hævert eller hældes af. For at faa den ganske fri for kalkpartikler er det dog bedst at filtrere den gjennem filtrerpapir, idet det gjælder, at den er fuldstændig vandklar.

Det færdige kalkvand maa gjemmes paa ganske tætte flasker, da det i berøring med luften blir „melket". Dette skriver sig derfra, at kalkvandet, som indeholder kalciumoksyd, optager kulsyre fra luften og omdannes til kulsur kalk (kridt), der er meget tungt opløseligt og derfor afsætter sig i form af et fint hvidt bundfald. Denne egenskab ved kalkvandet er det, som gjør det anvendeligt til paavisning af kulsyre.

Tar vi et glas med kalkvand og blæser ved hjælp af et glasrør luft ned i det, saa vil kalkvandet meget hurtig blive ganske melket, til bevis paa, at udaandingsluften indeholder store mængder kulsyre.

Paa samme maade skal vi anvende det i glasset D værende kalkvand til paavisning af, at frøene i C „aander", d. v. s. udsondrer kulsyre.

Da vi nu ikke kan faa frøene til at blæse udaandingsluften ned i kalkvandet, saaledes som vi selv kan, saa maa vi sørge for, at der gaar en langsom luftstrøm gjennem C; den passerer da frøene og tar med sig den kulsyre, disse udaander. Har luften passeret C, saa lar vi den gjennem det vinkelbøiede glasrør tilvenstre i D passere ned i kalkvandet i dette glas. Her afgiver den kulsyren, og kalkvandet blir melket, til tegn paa at det har optaget den.

For saaledes at suge luften gjennem C og D bruger vi den med vand fyldte flaske E. Den er forsynet med en tætsluttende kork med to huller i. I hvert af disse er der indsat et vinkelbøiet glasrør, i det ene hul (tilvenstre) et ganske kort, der netop saavidt gaar gjennem korken, i det andet et langt, som naar helt ned til bunden. Det første forbindes med en gummislange med det korte glasrør i D, til det andet fæster vi en lang gummislange F, der rækker nedenfor bunden af flasken. Suger vi nu gummislangen F fuld af vand, saa vil den virke som hævert og det vand, som er i flasken, vil lidt efter lidt flyde ud af røret. Men efterhvert, som vandet flyder ud, maa der komme luft ind i flasken istedet, og hvis korken i E er tæt, saa kan dette kun komme fra glasset D. Men naar luften suges ud af dette, saa maa der komme ny luft ind i stedet, og er proppen i D tæt, saa kan den kun komme gjennem C.

Ved hjælp af flasken E suger vi saaledes luft gjennem apparatet, og naar dette er saaledes sammensat, som tegningen viser ikke blot gjennem C og D, men tillige — og først — gjennem A og B. Disse to dele af apparatet har vi maattet anbringe af den grund, at den luft, som omgiver os, indeholder kulsyre. Ledede vi luften direkte ind i C, saa vilde derfor kalkvandet i D blive melket, enten der af erterne blev udsondret kulsyre eller ei. Vi maa derfor sørge for, at den luft, som kommer ind i C ingen kulsyre indeholder. Det sker ved hjælp af pimpstenstykkerne i lampeglasset A, eller rettere ved hjælp af den kali- eller natronlud, hvormed disse er gjennemtrukne. Kali- eller natronlud har nemlig i udpræget grad den egenskab, at opsuge

kulsyre. Naar luft, der indeholder kulsyre, passerer gjennem A, blir den følgelig kulsyrefri; til sikkerhed herfor lar vi den, før den træder ind ind i C, passere en flaske med kalkvand B. Dette kalkvand holder sig ganske klart, til bevis for, at luften er kulsyrefri, mens kalkvandet i D blir melket, til bevis paa, at luften ved at passere over frøene i C atter er bleven belemret med kulsyre, som kun kan stamme fra frøenes aandedrætsproces.[1])

Ganske det samme resultat vilde man opnaa, om man i røret C indbragte grønne blade eller blomster istedenfor spirende frø, men i tilfælde, at man gjør forsøget med blade, bør man dog omvikle røret med lidt ugjennemsigtigt papir eller tøi, da bladene som bekjendt under lysets indvirkning udsondrer surstof og optager kulsyre. Denne proces — ernæringsprocessen, assimilationen — foregaar dog kun under lysets indvirkning, mens den modsatte, aandedrættet, foregaar saavel i lys som i mørke.

Transpirationen (svedningen).

En livsproces af stor betydning er den saakaldte transpiration, d. v. s. den fordampning af vand, som foregaar fra bladenes overflade. Ved denne livsproces tvinges planten til at optage fra jordbunden store mængder af vand. I dette vand er der opløst ganske smaa mængder mineralske salte. Disse blir igjen i planten og tjener den i ernæringsøiemed, mens det vand, hvori de var opløst, og som planten ikke trænger — ialfald ikke i saa store mængder, som det her gjælder — atter skaffes bort fra bladenes overflade.

Forsøg 3. Forat vise, hvor raskt denne transpiration gaar for sig, er der mange veie at gaa. Man kan f. eks. tage en plante, som staar i en glasseret blomsterpotte, og dække overfladen af jorden med et laag af træ eller blik, der slutter saa tæt som muligt, forat forhindre, at der sker fordunstning fra andet end selve planten, og derpaa anbringe denne paa den ene skaal af en passende vegt og paa den anden lægge lodder, saalænge, til nøiagtig balance er frembragt.

---

[1]) Det gjælder, at alle dele af dette apparat er tæt. Er det tilfældet, saa skal der passere lige meget luft gjennem B, som gjennem D. Tætheden af den øvre prop i A prøver man ikke herved, men hvis her er læk, vil kalkvandet i B blive melket.

Stiller man det hele i et lyst, gjerne solbeskinnet, vindu, saa vil der ikke gaa lang tid hen — et kvarters tid eller saa, hvis planten er nogenlunde bladrig — før skaalen med lodderne vil gaa ned, til tegn paa at planten ved transpiration har mistet vand og er bleven lettere. Ved at lægge lodder paa den skaal, hvor planten er anbragt, til der paany er frembragt ligevegt, kan man i tal bestemme, hvormeget vand der er udsvedet i et bestemt tidsrum.

Men det er ikke alle, som har en hensigtsmæssig vegt til disposition, og der er andre maader, der er lige illustrerende; saaledes den, hvortil apparatet fig. 93 benyttes. Dette er ikke andet end en vidhalset flaske, der er forsynet med en god blød kork, hvori der bores to huller; i det ene af disse er der indsat et stykke glasrør, i det andet indpasses en med blade godt besat gren af et eller andet træ. Er dette gjort, og glasset fyldt til randen med vand, saa sættes proppen i. Vandet stiger da op i glasrøret, og man merker sig dets stand med en papirstrimmel. Efter kort tids forløb vil vandet synke sterkt i røret, eftersom vandet i flasken forbruges ved transpirationen.

Fig. 93.

Som eksempel paa, hvormeget vand, der fordamper ved transpirationen kan nævnes, at der i et eksperiment i august maaned iaar i 30 minutter, fra en lindekvist med ca. 30 blade, transpirerede 2 à 3 cc. vand. Er det glasrør, som anvendes til forsøget, nogenlunde trangt, saa vil man derfor se vandet synke i dette allerede efter 5 à 10 minutters forløb.

F o r s ø g 4. Forsøg 3 viser blot forbruget af vand fra overfladen af en transpirerende plantes blade. Et indtryk af, hvilken kraftig s u g n i n g en transpirerende plante øver, faar man gjennem et andet eksperiment, som er lige let at anstille, men til hvilket man rigtignok behøver lidt kviksølv. Ellers er apparatet simpelt nok.

Det bestaar, som fig. 94 viser, af et almindelig tyndt glasrør (7—8 mm.), som ved hjælp af en prop er fast indsat i den ene ende af et videre rør. I den anden ende af det vide rør indpasses en kork, som er gjennemhullet, og i hvilken der indsættes en gren med blade.

Før dette gjøres, maa man dog sørge for at fylde hele røret med vand, idet man holder for den nedre ende af det tynde glasrør. Denne nedsættes derefter i en skaal med kviksølv, og apparatet holdes i stilling ved at fæstes til et stativ eller paa anden hensigtsmæssig maade. Efterhvert som vandet fordamper fra bladenes overflade, vil vand opsuges fra glasrøret, og i vandets sted vil kviksølv stige op i dette. Har man paa forhaand inddelt glasrøret i kubikcentimeter, saa kan man af kviksølvets stigning se mængden af fordampet vand (ligesom i forsøg 3) samtidig som den høide, hvortil kviksølvet stiger, giver et begreb om den sugning transpirationen udøver.

I et forsøg i sommer med en lindekvist med ca. 30 blade steg kviksølvet ca. 5 cm. i løbet af et kvarter, skjønt apparatet stod i et værelse i skyggen.

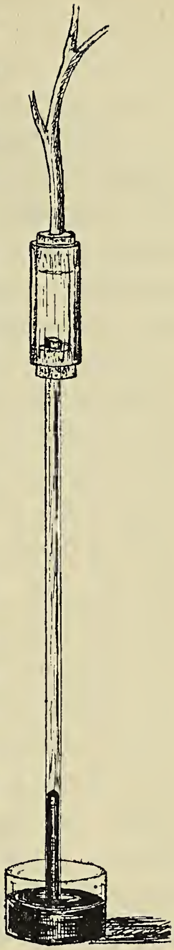


Fig. 94.

Forsøg 5. Forat vise, at det er fordunstningen og ikke nogen mystisk, planten iboende kraft, der bevirker kviksølvets stigning, kan man bruge det samme apparat, idet man kun borttager proppen fra glasrørets øvre ende og overbinder denne med et stykke blære. Dette maa gjøres under vand, forat det hele apparat skal være fyldt med vand og ingen luft sætte sig til under blæren. Stiller man nu røret op som i foregaaende forsøg, saa vil der fordunste vand fra blærens overflade, paa lignende maade som fra bladenes, og kviksølvet vil atter stige i røret.

I en senere artikel skal vi muligens fortsætte meddelelserne om lignende plantefysiologiske forsøg.

J. Brunchorst.

Om molekylernes størrelse.[1]

Allerede saalangt tilbage som i oldtiden har der været fremsat to væsentlig forskjellige hypotheser angaaende materiens struktur. Ifølge den ene skal materien kontinuerlig udfylde det rum, legemerne indtager; efter den anden skal materien derimod bestaa af smaadele — molekyler — adskilte fra hverandre med for materie tomt rum. Er den sidste antagelse rigtig, vil man ikke kunne fortsætte delingen af et begrænset legeme i det uendelige; naar man er kommet til disse smaadele, er grænsen for delingen naaet. Selv om man ogsaa tænker sig molekylerne delbare, kan delene ikke længer give det oprindelige stof, men nye stoffer forskjellige fra hint. Den første antagelse sætter derimod ingen grænse for en deling; hvor smaa dele man end opstykker et legeme i, saa maa delene have samme egenskaber, som det hele legeme. Erfaringen viser nu, at delingen af et stof kan drives særdeles vidt; saaledes kan et stykke moskus ligge lange tider i et rum uden merkbart at tabe noget i vegt trods, at det hele tiden fylder rummet med en sterk lugt til tegn paa, at det stadig afgiver stof til sin omgivelse. Skal legemerne derfor være opbygget af molekyler, saa maa disse være uhyre smaa; det kunde derfor ved første øiekast synes, som om den første hypothese skulde have mest sandsynlighed for sig; i mange tilfælde kan vi virkelig ogsaa forklare os de fænomener, vi iagttager, ved at antage, at materien kontinuerlig udfylder det rum, legemerne indtager. Imidlertid er sagen ikke saa enkel, og naturvidenskaben har fornemmelig i den senere tid lært os at kjende en række kjendsgjerninger, der vanskelig lader sig forklare paa anden maade end ved at antage, at den veibare materie er opbygget af adskilte smaadele — af molekyler, og det er den hypothese, man nu almindelig hylder. Denne hypothese forudsætter dog ikke, som tidligere nævnt, at molekylerne ikke er delbare; men kløves molekylerne f. eks. vandets molekyler, saa vil delene ikke længere give det oprindelige stof, vand, men nye stoffer, som her i dette specielle tilfælde er vandstof og surstof. De dele, hvori molekylerne saaledes lader sig kløve, kaldes atomer. I det følgende vil vi imidlertid ikke holde nogen skarp adskillelse mellem molekyler og atomer.

---

[1]) Foredrag holdt i en privat forening.

Kemien skylder vi de kjendsgjerninger, som har tjent mest til at støtte og udbrede molekylartheorien i vort aarhundrede. Alle legemer, som findes paa jorden, er opbygget af et begrænset antal stoffer, de saakaldte grundstoffer. Naar nu to eller flere af disse grundstoffer træder sammen og forener sig med hverandre til dannelsen af et nyt stof, saa sker det altid efter bestemte vegtsforhold; dette er væsentligt og karakteristiskt for enhver kemisk forbindelse. Har man f. eks. vand, saa bestaar det som tidligere nævnt af vandstof og surstof og det saaledes, at hvor stor eller liden del man end tager, saa vil der altid i vegt findes 8 gange saameget surstof som vandstof i vandet; i 9 kg. vand vil der altsaa være 1 kg. vandstof og 8 kg. surstof. Disse to grundstoffer kan imidlertid foruden vand danne endnu en forbindelse, og her viser sig det merkelige, at den mængde surstof, som forbinder sig med en vegtsmængde vandstof, netop er dobbel saa stor som i foregaaende tilfælde, saa at hver vegtsdel vandstof i denne forbindelse er forbunden med to gange 8 vegtsdele surstof. Vandstof og surstof opfører sig altsaa, naar de forener sig med hinanden, ganske anderledes end, naar et fast legeme opløser sig i en vædske, f. eks. almindeligt salt i vand. Har man 1 kg. vand, saa er nemlig den saltmængde, dette kan opløse, ikke nogen bestemt størrelse; man kan variere saltmængden kontinuerlig fra nul af indtil en bestemt øverste grænse, (ca. $^1/_3$ kg.), som forandrer sig noget med temperaturen, og med enhver af disse mængder vil vandet danne en ensartet vædske, i hvilken man ikke med mekaniske midler kan skille saltet fra vandet.

Paa samme maade som med vandstof og surstof i de to ovennævnte forbindelser forholder det sig nu altid, naar to eller flere grundstoffer indgaar en kemisk forbindelse; kan et stof danne flere forbindelser med et og samme andet stof, saa vil man bestandig finde, at den vegtsmængde af det ene stof, som forbinder sig med en og samme vegtsmængde af det andet ikke forandrer sig lidt efter lidt fra en værdi til en anden, men springvis med en og samme værdi, naar man gaar fra den ene forbindelse til den anden; saaledes kan 14 vegtsdele kvælstof forene sig med 8 vegtsdele surstof og med 2.8, 3.8, 4.8 samt 5.8 vegtsdele, men ikke med 8.$_5$, 9 o. s. v.

Disse kjendsgjerninger lader sig vanskelig forklare, hvis man tænker sig, at den veibare materie kontinuerlig udfylder det rum, et legeme indtager. Hvad skulde nemlig i saa tilfælde være grunden til, at vandstoffets evne til at optage surstof i sig skulde være til-

fredsstillet, naar 1 gram havde optaget netop 8 gram, da man dog finder, at 1 gram vandstof kan formaa at tage til sig hele 16 gram surstof. Er den nævnte antagelse rigtig, synes det at maatte være meget rimeligere, at vandstof og surstof, naar de forener sig med hinanden, ikke var bundne til noget bestemt forhold; men at de opførte sig paa lignende maade som ovenfor omtalt salt og vand, naar de bringes sammen.

Ganske anderledes forstaaelig bliver disse kjendsgjerninger, hvis man tænker sig, at grundstofferne er opbygget af smaadele, der for hvert enkelt stof alle er ligestore og af samme vegt. Hvis nemlig da den kemiske forbindelse mellem to grundstoffer foregaar paa en saadan vis, at f. eks. en smaadel eller atom, som man her siger, af det ene stof forener sig med 1, 2, 3 o. s. v. atomer af det andet for at danne et molekyl af den sammensatte forbindelse, saa følger de ovennævnte kjendsgjerninger af sig selv. Forholdet mellem vegtsmængderne af de to stoffer i forbindelsen vil nemlig isaafald være ligt forholdet mellem vegterne af de atomer, der danner molekylerne, og disse vegtsmængder forøges springvis med samme størrelse for hvert nyt atom, der indtræder i molekylet.

Ved kemiske undersøgelser kan man alene bestemme forholdet mellem vegterne af de forskjellige grundstoffers atomer og de af dem dannede forbindelsers molekyler. Om atomernes og molekylernes virkelige vegt og størrelse har kemien hidtil ikke givet os nogen underretning. Ved at sammenligne vegterne af ligestore volum af forskjellige gasarter eller dampe ved samme temperatur og tryk er man imidlertid kommet til det merkelige resultat, at der er samme forhold mellem disse vegter som mellem vedkommende stoffers molekylarvegter (se nedenstaaende tabel). Heraf kan man drage den særdeles vigtige

		Vandstof	Kvælstof	Surstof	Kulsyre	Vanddamp	Svovlsyrling	Ammoniak
Rel. molekylarvegt . .		2	28	32	44	18	64	17
Rel. specifik vegt	Luft = 1	0,0691	0,9713	1,1056	1,529	0,623	2,247	0,597
	Vandst. = 2	2	28,1	32,0	44,24	18,03	65,03	17,25

slutning, at der i ligestore volum, f. eks. i en liter, af forskjellige gasarter eller dampe findes det samme antal molekyler, naar disse legemer har samme temperatur og tryk. Denne lov, der kaldes Avo-

gadros sats, er af megen vigtighed i kemien, idet den tjener til at kontrollere de bestemmelser af et stofs molekylarvegt, hvortil den kemiske undersøgelse fører.

Vi vil nu gaa over til fysiken og her først betragte magneterne og de forhold, de viser. De almindelige kunstige magneter dannes af staal i form af stave; deres mest fremtrædende egenskab er den, at de tiltrækker stykker af jern og staal og holder fast paa dem. Lægger man en magnetstav ned i en skaal med jernfilspaan, vil man finde, at denne magnetiske egenskab væsentlig er knyttet til begge ender af staven, hvilke derfor kaldes magnetens poler. Skjønt begge ender viser denne tiltrækkende evne ligegodt, er de dog væsentlig forskjellige. Hænges nemlig magneten op saaledes, at den kan svinge frit horizontalt som f. eks. i et kompas, vil man se, at magneten altid stiller sig i en bestemt retning, her i Kristiania omtrent syd nord, og det saaledes, at altid samme pol peger nordover, hvorfor denne ogsaa kaldes magnetens nordpol, mens den anden ende, som peger sydover, benævnes sydpolen. En lignende forskjel i deres virkemaade viser de to ender af magneten ogsaa, naar man bringer to magneter ligeoverfor hinanden, idet ensbenævnte poler frastøder hinanden, uensbenævnte tiltrækker hinanden. De to poler opfører sig altsaa direkte modsat i disse to tilfælde, og det gjør de i grunden ogsaa, naar de tiltrækker stykker af jern og staal; disse stykker magnetiseres nemlig, naar de nærmes magneten, og det saaledes, at nordpolen frembringer en sydpol ligeoverfor sig, sydpolen derimod en nordpol. Det, som vi her væsentlig vil fæste vor opmerksomhed ved, er nu, at denne egenskab ved magneten, at dens to ender viser sig direkte modsatte i sine virkninger, ikke er noget, der er knyttet til magneten som helhed betragtet, saaledes at man ved at brække en magnet over kan skaffe sig et staalstykke, som alene er nordmagnetisk eller alene sydmagnetisk. Brækker man nemlig en magnet tvert over, vil man finde, at hver del er en fuldstændig magnet med nordpol og sydpol, og det enten vi knækker magneten over paa midten eller nærmere en af enderne. Ja man vil endog finde, at hvor mange stykker magneten end brydes i, saa vil hver del, selv den allermindste, udgjøre en fuldstændig magnet. Da man naturligvis ikke kan antage, at disse nordpoler og sydpoler dannes ved brudfladerne under brydningen, nødes man til at forudsætte, at disse poler findes færdige inde i magneten, og at aarsagen til, at man ikke før bruddet kan erkjende dem, er den, at i magneten

ligger de modsatte poler lige ind paa hinanden, saa at de gjensidig ophæver hinandens virkning udad. Man nødes derfor til at antage, at i en færdig magnet er enhver del selv den allermindste, som man ved mekaniske midler kan fremstille, en fuldstændig magnet med nordpol og sydpol. Men er saa tilfældet, saa maa det stof, hvoraf magneten bestaar, være opdelt i yderst smaa dele, hver med sin nordpol og sydpol. Fyldte stoffet nemlig kontinuerlig det rum, magneten indtager, er det ikke godt at forstaa, hvorledes der inde i den kontinuerlige masse skal kunne danne sig afvekslende poler med modsatte egenskaber, følgende den ene efter den anden gjennem hele magneten, idet der ikke foreligger nogen grund til, hvorfor en saadan pol mere skal danne sig paa et sted end paa et andet. Anderledes forholder det sig, om man antager magneten opbygget af molekyler, som er adskilte fra hverandre; isaafald er der intet urimeligt i at antage, at hver enkelt molekyl er en magnet, da erfaringen viser, at der gives magneter. Mathematisk kan man ogsaa bevise, at en samling saadanne molekylarmagneter vil virke udad ganske paa samme maade som en eneste stor magnet med e n nordpol og e n sydpol. De magnetiske fænomener tyder følgelig ogsaa paa, at materien er opbygget af molekyler; men angaaende disses virkelige størrelse lærer de os intet andet end, at molekylerne maa være yderst smaa.

Foruden faste og flydende legemer gives der gas- eller dampformede legemer. Mens legemerne i den faste og flydende form i alle forhold viser sine særegne eiendommeligheder afhængende af det stof, hvoraf de bestaar, saa at man ikke fra et legeme uden videre kan slutte sig til, hvorledes et andet vil opføre sig under lignende betingelser, saa viser de gasformede legemer en hel række overensstemmelser, som er fuldstændig uafhængig af det stof, hvoraf gasen bestaar. Tager man f. eks. kviksølv og vand og varmer dem op, saa vil de vel begge forandre volum; men loven for volumforandringen vil være forskjellig for begge. Underkastes de forøget tryk, vil de sammentrykkes; men ogsaa i det tilfælde vil loven for forandringen være forskjellig for begge. Ganske anderledes forholder det sig imidlertid, om man tager kviksølvdamp, vanddamp eller et hvilketsomhelst gasformet legeme; varmes de op, vil hver volumenhed hos allesammen udvide sig ligemeget — $^1/_{273}$ — for hver grads opvarming, om der tillades dem at udvide sig under uforandret tryk. Holdes temperaturen uforandret og underkastes disse legemer trykforandringer, vil de

ligeledes alle undergaa de samme volumforandringer, hvis ikke trykket øges altfor meget. Varmer vi dem endelig op, men hindrer dem fra at vide sig ud, vil trykket vokse paa samme maade, uafhængig af det stof, gasen bestaar af. Disse fakta viser, at man maa tænke sig gasarterne konstituerede paa en saadan maade, at det særegne stof, hvoraf et legeme bestaar, faar mindre at sige, naar det er i gasform end, naar det er fast eller flydende. Det er nemlig ikke saa at forstaa, at gasarterne i alle henseender opfører sig ens; de forskjellige gasarter viser naturligvis ogsaa eiendommeligheder, særegne for hver enkelt, eiendommeligheder som følgelig afhænger af det stof, hvoraf de bestaar; saaledes med hensyn til det lys, de udsender, naar de bringes til at gløde, eller den mængde varme, de behøver for at opvarmes en grad.

Antager man, at materien kontinuerlig udfylder rummet, kan man vanskelig gjøre sig rede for denne ensartethed i gasarternes egenskaber; man har derfor allerede tidlig søgt at forklare sig disse legemers forhold ved at tænke sig dem dannet af adskilte molekyler, som gjennemsnitlig er saa langt fra hverandre, at de gjensidig ikke øver nogen merkbar virkning paa hverandre. Skal imidlertid en saadan samling molekyler ikke synke sammen til en løs usammenhængende hob som en masse sandkorn, maa man antage, at de enkelte molekyler bevæger sig afsted med stor hastighed hver i sin retning. Denne sidste antagelse kan med første øiekast synes at stride mod erfaringen; thi har man en gasmasse indesluttet i et lukket rum f. eks. i et værelse, og er den kommen til ro, saa synes det et urimeligt forlangende at antage, at dens enkelte dele alligevel er i heftig bevægelse trods, at vi ikke kan merke noget. Imidlertid er det let at nævne flere kjendsgjerninger, som tydelig angiver, at der maa være bevægelse selv i den tilsyneladende mest rolige gasmasse. Sætter man to rum, hvert fyldt med sin gas, f. eks. luft og kulsyre, i forbindelse med hinanden, saa vil man efter nogen tids forløb finde, at hver enkelt gasart har udbredt sig gjennem hele det samlede rum uden hensyn til den anden; dette finder sted, selv om begge gasarter fra begyndelsen af havde samme temperatur og tryk, og der saaledes ikke skulde synes at være nogen opfordring for nogen af dem at udbrede sig i den andens territorium. Findes der et lugtestof, moskus, kamfer, i det ene hjørne af et værelse, vil man efter nogen tids forløb merke lugten i det modsatte hjørne, selv om luften er fuldstændig i ro.

I den senere tid har man undergivet den ovennævnte antagelse angaaende gasarternes konstitution en indgaaende mathematisk behandling, og det har vist sig, at hypothesen i det store og hele fører til resultater, som stemmer overens med erfaringen. Det er klart, at en saadan samling af molekyler maa vise en hel række fænomener, som er aldeles uafhængig af, hvad stof molekylerne bestaar af, idet den mekaniske virkning, de enkelte molekyler kan frembringe ved sine stød, alene afhænger af deres levende kraft paa samme maade, som virkningen af en kugle bliver væsentlig den samme, enten kuglen bestaar af jern, bly, sten o. s. v., naar kun kuglens levende kraft i alle tilfælde er den samme. Man kommer til det resultat, at molekylernes hastighed maa tiltage og aftage med temperaturen paa samme maade for alle gasformede legemer. Eftersom temperaturen synker, skal hastigheden blive mindre og mindre, og ved en vis bestemt temperatur, den samme for alle legemer, maa hastigheden følgelig blive lig 0; ved denne temperatur vil der altsaa være absolut ro i legemerne, og lavere temperatur kan vi ikke tænke os. Denne temperatur kaldes derfor det absolute nulpunkt; dette ligger omtrent 273^0 under 0^0 C. Saa lav temperatur er det vel endnu ikke lykkedes at fremstille; men man er dog naaet ned til noget under — 200^0 C. Regner man temperaturen fra dette nulpunkt, hvilket man hyppig gjør i varmelæren, saa er molekylernes levende kraft ligefrem proportional med denne absolute temperatur af gasen. Ved samme temperatur vil følgelig de letteste gasmolekyler have den største hastighed. Det er ikke smaa hastigheder, man finder paa denne maade (se tabellen). Ved 0^0 C. løber saaledes molekylerne af surstof og kvælstof med hastigheder omtrent saa store som de største hastigheder, man i den sidste tid har opnaaet for projektiler, og molekylerne af vandstof skal fare afsted med en omtrent 4 gange saa stor hastighed.

Molekylernes hastighed i meter pr. sekund.

	Vandstof	Kvælstof	Surstof	Kulsyre	Vanddamp	Svovlsyrling	Ammoniak
Ved 0^0 C.....	1693	453	425	361	564	297	579
Ved 100^0 C...	1981	530	497	422	660	347	677

Dette resultat kan med første øiekast synes urimeligt; thi var det rigtigt, saa maatte, skulde det synes, f. eks. de enkelte molekyler

af surstof og kvælstof i luften i et værelse mangfoldige gange i sekundet fare frem og tilbage gjennem det, og ligesaa moskus øieblikkelig udbrede sig i hele det rum, hvori det findes. Saa hurtig foregaar nu ikke, som erfaringen lærer, blandingen af gasmasser. Det er imidlertid let at vise, at det ovennævnte resultat ikke strider mod erfaringen. Det er vel saa, at hvis man sætter en gasmasse i forbindelse med et tomt rum, saa maa den paa grund af molekylernes store hastighed i en yderst kort tid fylde hele rummet; men dette lærer ogsaa erfaringen; det er jo netop karakteristiskt for en gas, at den hurtig fylder det rum, som bydes den, hvor stort det end er. I et rum, som er fyldt med gas, kan derimod de enkelte molekyler ikke komme hurtig frem; de vil nemlig snart støde paa andre molekyler og kastes tilside ud af sin oprindelige vei, saa at hvert enkelt molekyl i det store og hele vil komme til at holde sig nogenlunde paa et og samme sted i rummet. Den veilængde, det enkelte molekyl i gjennemsnit faar løbe, førend det kastes tilside ved at støde mod et nabomolekyl, er nemlig, som man kan beregne, yderst liden selv i en meget fortyndet gas paa grund af det store antal molekyler, som maa findes i hver enkelt kubikcentimeter. Det er imidlertid ikke saa at forstaa, at alle molekyler af en gas ved samme temperatur gaar afsted med samme hastighed; paa grund af de idelige stød, som indtræffer mellem dem, vil dette ikke kunne finde sted, selv om hastigheden fra begyndelsen af havde været ens for alle. Ved stødene vil der nemlig frembringes bevægelse i det indre af molekylerne, som ogsaa vil bringes til at snurre om sig selv, og eftersom den indre bevægelse ved et stød tiltager eller aftager, vil hastigheden af de stødende molekyler aftage og tiltage. Nogle molekyler kan derfor i virkeligheden komme til at gaa meget langsomt, mens andre derimod iler afsted med uhyre stor hastighed; men betragter man en stor samling molekyler paa en gang, og det vil vi i alle tilfælde komme til at gjøre paa grund af molekylernes ringe udstrækning, saa vil den gjennemsnitlige hastighed for en saadan stor samling ved en og samme temperatur forblive uforandret den samme til alle tider, og vi kan derfor i vore beregninger betragte molekylerne, som om de allesammen gaar med denne gjennemsnitshastighed.

Paa grund af molekylernes bevægelse vil alle legemer, som staar i berørelse med en saadan gasmasse, blive udsat for et fortvarende bombardement af dens molekyler. Da stødene imidlertid følger saa

hurtig paa hverandre og det paa alle steder af legemets overflade, saa vil de enkelte stød ikke kunne opfattes; men virkningen af bombardementet vil føles som et jevnt virkende tryk, og dette vil naturligvis alene afhænge af antallet af stød pr. sekund og af molekylernes levende kraft, men ikke af molekylernes stof. Beregningen viser, at trykket maa være proportionalt med antallet af molekyler i kubikcentimeteren og med deres levende kraft; trykket vil derfor overensstemmende med erfaringen, for en bestemt gasmasse være omvendt proportionalt med gasmassens volum (Mariottes lov), og naar gasens volum holdes uforandret, vokse proportionalt med den absolute temperatur. Skal trykket derimod forblive uforandret trods en opvarmning af gasen, saa viser ligeledes beregningen, at volumet maa vokse paa samme maade for alle gasarter ganske saaledes, som Gay-Lussacs lov siger. Endnu en anden vigtig lov følger uden videre af den ovennævnte theori for gasarternes konstitution, nemlig Avogadros sats, at ligestore volum af alle gase ved samme temperatur og tryk indeholder det samme antal molekyler.

Ogsaa paa andre maader kan man prøve rigtigheden af denne gastheori. Det er klart, at jo længere stykke vei et molekyl i gjennemsnit løber fra et stød til det næste, desto større udsigt har det for at komme fra det sted, hvor det i et givet øieblik befinder sig, desto længere vil det gjennemsnitlig pr. sekund bevæge sig fremover mellem sine omkringilende medmolekyler. Har man i et rum kun en eneste gas, som overalt har samme temperatur og tryk, saa kan man ikke undersøge, hvorledes molekylerne bevæger sig frem, da man ikke kan merke de enkelte molekyler. Men har vi to rum, hvert fyldt med sin gas, og sættes rummene i forbindelse med hinanden, saa kan man undersøge og følge, hvorledes den ene gas lidt efter lidt udbreder sig i, diffunderer i, den anden. Det resultat, man saaledes kommer til, kan man sammenligne med det, beregningen giver. Har man en gasmasse, hvoraf den ene del er varmere end den øvrige, kan man ligeledes følge, hvorledes molekylerne udbreder sig mellem hverandre, ved at iagttage, hvorledes varmen, det vil sige gasmolekylernes levende kraft forplanter sig fra sted til sted gjennem gasmassen. Endnu paa en tredie maade kan man skaffe sig underretning om, hvorlangt molekylerne i gjennemsnit løber mellem to paa hinanden følgende stød, nemlig ved at undersøge, hvorledes en merkbar bevægelse udbreder sig gjennem en gasmasse — paa grund af den indre friktion, som

man siger. Det viser sig, at i det store og hele bekræfter erfaringen de resultater, hvortil theorien fører. En absolut overensstemmelse i alle enkeltheder kan man ikke vente, da man kun kjender meget lidet til molekylernes indre bygning og saaledes i beregningen ikke kan tage hensyn til den virkning, som forskjellen mellem molekylerne i de enkelte gaser frembringer. Da molekylerne under den største del af sin bevægelse er relativt langt fra hverandre, saa spiller, som før nævnt, molekylernes indre beskaffenhed vistnok kun en underordnet rolle, saa at man i de væsentlige træk kan udlede gasarternes egenskaber uden at kjende noget til den; men da molekylerne i det øieblik, de støder sammen, naturligvis kommer lige ind paa hverandre, saa maa en gas, jo hyppigere stødene finder sted, det vil sige jo mere den presses sammen, desto mere afvige fra de almindelige gaslove og ved sine særegne eiendommeligheder udpege sig fra de øvrige gasarter. Dette bekræfter ogsaa erfaringen; men nærmere kan man ikke følge dette forhold med beregningen.

De egenskaber, gasarterne viser, tjener derfor i væsentlig grad til at støtte den antagelse, at legemerne er opbygget af molekyler.

Den ovennævnte gastheori, som almindelig kaldes den kinetiske, leverer os nu midler i hænde til omtrentlig at beregne molekylernes størrelse, naar man gaar ud fra den forudsætning, at de er kugleformede; man kan saaledes finde en grænse, som deres størrelse ikke kan overskride. Ovenfor blev omtalt den gjennemsnitlige veilængde, et molekyl gjennemløber fra et stød til det næste, og hvoraf gasarternes indre friktion og varmeledningsevne afhænger og ligesaa den hastighed, hvormed to gasarter blander sig med hinanden eller diffunderer i hinanden. Det er klart, at denne veilængde maa afhænge af molekylernes størrelse og af deres antal i volumenheden. Værdien af denne veilængde kan man nu udlede af forsøg over gasarternes varmeledningsevne eller bedre af diffusionsforsøg og ved at bestemme den indre friktion i gasarterne. Man har saaledes fundet følgende værdier for nedenstaaende gasarter.

Gjennemsnitlig veilængde ved 1 atmosfæres tryk i milliontedels centimeter.

Vandstof	Kvælstof	Surstof	Kulsyre	Vand-damp	Svovl-syrling	Ammo-niak
13,9	9,7	10,4	5,0	6,3	4,6	7,2

Trods den uhyre hastighed, flere hundrede meter pr. sekund, hvormed molekylerne løber afsted, ser man altsaa, at hvert enkelt molekyl i gjennemsnit kun løber et yderst ringe veistykke, nogle milliontedels centimeter ved en atmosfæres tryk, førend det træffer paa et nabomolekyl og kastes tilbage; i hvert sekund maa det derfor lide et uhyre antal stød; ved 0° C. og en atmosfæres tryk undergaar saaledes hvert molekyl i luften i gjennemsnit ca. 4600 millioner stød i sekundet. Formindskes trykket, saa gasen fortyndes, forøges veilængden; men selv om trykket formindskes til en milliontedels atmosfære, vil veilængden kun blive nogle centimeter, idet den vil blive en million gange større end ved en atmosfæres tryk.

Som ovenfor nævnt afhænger veilængden af molekylernes størrelse og af deres antal pr. cm.³. For derfor at kunne beregne denne størrelse for en gas maa man foruden veilængden ogsaa kjende antallet af molekyler pr. cm.³ eller, hvad der kan gjøre samme nytte, det rum, molekylerne i hver cm.³ virkelig indtager. Nøiagtig kan man endnu ikke bestemme dette uden ved at støtte sig paa ganske andre fænomener end de, vi her betragter; en tilnærmet værdi, som vistnok er en del for stor, kan man imidlertid let angive. Ved afkjøling eller sammenpresning kan man nemlig altid bringe en gasmasse til at gaa over til vædske eller blive fast. I denne tilstand maa man antage, at molekylerne ligger i ganske ringe afstand fra hverandre; thi man finder, at selv en betydelig trykforøgelse eller en meget sterk afkjøling kun vil frembringe en meget liden volumformindskelse, naar legemet er fast eller flydende. Bestemmer man altsaa det volum, en liter eller 1 m.³ af gasen indtager i flydende eller fast form, saa vil dette volum meget nær angive, hvor stor brøkdel af literen eller kubikmeteren gasartens molekyler indtager ved den betragtede temperatur og tryk. Denne brøk kaldes gasens kondensationskoefficient; den findes opgivet for en del gase i nedenstaaende tabel. Af de to nævnte værdier, for veilængden og kondensationskoefficienten, kan man endelig som før omtalt udlede diameteren for molekylerne af vedkommende gas.

Kondensationskoefficient.

Gas ved 0° C. og 1 atmosfæres tryk.

Kulsyre	Vanddamp	Svovlsyrling	Ammoniak
0,00198	0,00081	0,00195	0,00119

Molekylernes diameter i tusenmilliontedels centimeter.

Vandstof	Kvælstof	Kulsyre	Vand-damp	Svovl-syrling	Ammoniak
29	34	84	43	76	73

Som det sees af hosstaaende tabel, som ogsaa indeholder de paa lidt anden maade beregnede diametre for vandstof- og kvælstofmolekylerne, er der her tale om yderst smaa størrelser, idet molekylernes diametre ikke engang naar op til en timilliontedel af en centimeter. Tænker vi os, at vi kan tage en hob vandmolekyler og ordne dem efter hverandre i række langs en maalestav, saa vil vi ikke engang naa fuldt fra en millimeterstreg til den følgende, naar vi har lagt ud 2 millioner molekyler. Man vil heraf kunne indse, hvor forsvindende lidet rum hvert enkelt molekyl indtager, og at vi ikke, saaledes som ogsaa erfaringen viser, kan gjøre os noget haab om direkte at iagttage molekylerne, da man selv med det sterkest forstørrende mikroskop ikke kan naa længere ned end til at skjelne størrelser paa $^1/_{50000}$ cm. Paa grund af den ringe størrelse, molekyler har, er deres antal i hver enkelt liden del af et rum fyldt med gas uhyre stort, selv om gasen er særdeles fortyndet. Man har saaledes beregnet, at der i gjennemsnit i hver cm.^{3} af en gasmasse ved 0^0 C. og en atmosfæres tryk maa findes ca. 60 trillioner molekyler, og da antallet er proportionalt med trykket, saa vil der endnu ved et tryk af en milliontedels atmosfære eller i det bedst luftfortyndede rum, man omtrent kan fremstille, være ca. 60 billioner molekyler pr. cm.^{3}. Disse tal er saa uhyre store, at man vanskelig kan opfatte dem; for dog at give nogen ide om deres størrelse vil jeg bemerke, at om vi tænker os en mand tælle uafbrudt dag og nat og saa hurtig, at han formaar at tælle til hundrede hvert sekund, saa vilde han dog ikke blive færdig med at tælle til det første tal før om 1900 millioner aar, mens han for at tælle til det sidste tal kun vilde behøve den bagatel af 1900 aar.

Ogsaa ved studiet af en række andre fysiske fænomener bliver man ledet til at antage, at materien er opbygget af adskilte smaadele. Vi skal i det følgende betragte nogle fænomener henhørende under lyslæren. Tager man et fast legeme og varmer det op, saa vil det, om det taaler opvarmningen uden at undergaa nogen forandring, ved

en bestemt temperatur begynde at lyse; varmes videre op, kan man tilslut faa legemet hvidglødende og til at lyse med hvidt lys. Paa lignende maade forholder det sig med vædskerne, om de taaler opvarmningen, hvad man ogsaa kan slutte deraf, at de fleste faste legemer smelter allerede før hvidglødhede. Lader man en bundt hvidt lys, fra hvilken lyskilde det end skriver sig, gaa gjennem et prisme,[1]) saa finder man, at lyset ikke alene afbøies ved gjennemgangen, idet det brydes i prismet; men istedenfor det hvide lys, man lod falde paa prismet, vil man faa en række farvede straaler, som afbøies forskjellig og derfor gaar ud i forskjellig retning. Lader man derfor lyset efter gjennemgangen falde paa en hvid skjerm, vil man paa den faa se en farvet stribe, et spektrum, med alle regnbuens farver. Aarsagen til dette fænomen har man fundet er det, at det hvide lys i virkeligheden ikke er enkelt, men sammensat af alle disse regnbuens farver, og at de forskjellige farvestraaler brydes forskjellig — de røde mindst, de violette mest — og derfor afbøies forskjellig ved gjennemgangen gjennem prismet.

Lyset betinges ligesom lyden af en svingende bevægelse; de røde straaler svarer til de langsomste svingninger, de violette til de hurtigste, omtrent en oktav høiere, svingninger. At de første brydes mindre end de sidste ved overgangen fra et legeme til et andet, deraf lader sig udenvidere udlede, at de røde straaler forplanter sig hurtigere end de violette; tilsvarende gjælder for de mellemliggende straaler. Det ovennævnte forsøg lærer os derfor, at lyssvingninger af forskjellig svingetid forplanter sig med forskjellig hastighed i legemerne. Heri skiller lyssvingningerne sig fra lydsvingningerne; lyd af forskjellig høide gaar nemlig med samme hastighed gjennem et legeme. Fylder materien kontinuerlig det rum, legemerne indtager, kan man ikke forklare den ovennævnte kjendsgjerning. Af lysstraalernes forskjellige brydbarhed følger med nødvendighed, at legemerne maa være opbygget af smaadele, som maa være mindre end lysstraalernes bølgelængder, men dog ikke forsvindende smaa i forhold til dem.

---

[1]) Et prisme er et gjennemsigtigt legeme, som er begrænset af to plane flader, der skjærer hinanden langs en skarp kant; hvorledes legemets begrænsning forresten er, kan være ligegyldigt, da kun de to plane flader benyttes ved lysforsøgene.

Bølgelængden af lys i milliontedels centimeter.

Mørke rødt (A)	Gult (D)	Grønt (E)	Blaat (F)	Violet (H)
76,04	58,92	53,69	48,61	39,51

Som tabellen viser, er bølgelængden af alt slags lys yderst liden, kun en brøkdel af en titusendels centimeter; heraf kan man altsaa slutte, at legemernes molekyler maa være meget mindre end $^1/_{100000}$ cm; men hvor meget mindre kan man ikke udlede af disse forsøg. For lydbølgerne kan det bemerkes gjør det ligemeget, enten materien kontinuerlig fylder rummet, eller den er dannet af disse yrsmaa molekyler, da bølgelængden for al hørbar lyd er forholdsvis særdeles stor. Til den høieste tone paa et piano svarer saaledes en bølgelængde i luften af ca. 4,9 cm., som omtrent er 100 000 gange bølgelængden for blaat lys.

Tager man istedenfor et fast legeme eller en vædske en gas eller damp og varmer den op, kan man ogsaa faa den til at lyse; men undersøges dette lys, finder man en merkbar forskjel mellem det og det hvide lys, de førstnævnte legemer udsender. Sendes nemlig lyset gjennem et prisme, vil man ikke faa et sammenhængende spektrum som i foregaaende tilfælde, men kun enkelte adskilte linjer lysende hver med sin farve; glødende vandstof giver saaledes en linje i det røde, en i det blaa og en i det violette; glødende natriumdamp to gule linjer lige ved siden af hinanden; glødende jerndamp over 450 forskjellige linjer. Glødende dampe udsender altsaa kun visse bestemte farvede lyssorter; men heraf følger, som vi nedenfor skal se, at gasene og dampene maa bestaa af adskilte smaadele, som den meste tid er fuldstændig uden berørelse med hverandre indbyrdes. Naar et legeme lyser, maa det, da lyset betinges af svingninger, paa en eller anden maade selv befinde sig i svingninger; men man kan dog ikke fuldstændig sammenligne et lysende legeme med et lydende legeme som f. eks. en svingende stemmegaffel. Hvor lidet stykke man nemlig end tager af et fast legeme eller en gas og bringer det til at gløde, saa vil det lyse paa samme maade som det hele legeme; de enkelte dele af et lysende legeme maa altsaa svinge ganske uafhængig af de andre. Anderledes forholder det sig med den svingende stemmegaffel; dens enkelte dele svinger i takt med hverandre; deles den op, vil delene,

om man kan faa dem til at lyde, give ganske andre toner end den hele stemmegaffel. Anslaar man nu en stemmegaffel, vil den overladt til sig selv give en bestemt tone, det vil sige, den vil kun udføre og derfor udsende svingninger af en vis bestemt art. Man kan vel faa en gaffel til at give forskjellige toner; men det er at merke at en gaffel, naar den er fri, kun kan bringes til at svinge paa enkelte bestemte maader og altsaa alene bringes til at give visse bestemte toner. Paa lignende maade forholder det sig med alle andre tonende legemer som strenge, luften i piber o. s. v. Har man en samling stemmegafler, alle afstemte paa samme tone, saa vil de, hvis de holdes ud fra hverandre og anslaaes, kun give de bestemte toner, vi ovenfor omtalte; skyves nu gaflerne mod hverandre, saa at de kan komme til at støde sammen under svingningerne, vil tonerne blive mere og mere uregelmæssige og tilslut, naar gaflerne er komne saa tæt sammen, at de idelig støder, vil man kun høre et sur, om man trods stødene søger at holde gaflerne i svingninger. Gaflerne vil altsaa ikke formaa at udsende toner af bestemt høide, naar de ikke kan faa svinge frit for hverandre; den omtalte sur bestaar derimod af alle mulige slags lydsvingninger blandede sammen.

Det vi her har nævnt om stemmegaflerne, gjælder ganske almindelig om hvilkesomhelst legemer, der bringes i svingninger, altsaa ogsaa om molekylerne i et legeme, om de findes. Kan derfor et legeme bringes i en saadan tilstand, at dets molekyler i det store og hele er fri for hverandre, saa bør disse alene udsende visse bestemte lyssorter, naar legemet bringes til at lyse. Men saaledes opfører jo netop gasarterne sig, naar de lyser, og heraf kan man derfor omvendt slutte, at de maa være opbyggede af adskilte smaadele. Presses en gasmasse mere og mere sammen, saa vil molekylerne hyppigere og hyppigere komme til at støde mod hverandre under svingningerne og forstyrre hverandre i deres regelmæssige bevægelse; tilslut naar molekylerne er bragt saa nær sammen, at de aldrig er ganske fri for hverandres paavirkning, saaledes som er tilfældet i faste og flydende legemer, faar man kun et sur af alle mulige slags svingninger, det vil sige, legemet vil da, naar det opvarmes, udsende alle mulige lyssorter ɔ: hvidt lys. Gasarternes og de faste og flydende legemers forskjellige forhold, naar de bringes til at lyse, lader sig saaledes utvungent forklare, hvis man tænker sig materien dannet af adskilte smaadele, af molekyler.

Forsøger man at dele et fast eller flydende legeme, der er sammensat paa den her nævnte maade, er det, som tidligere nævnt, klart, at man ikke kan drive delingen længere end til en vis grænse, som vil afhænge af molekylernes størrelse. Ved at bestemme det tyndeste lag, hvori man kan fremstille et legeme, maa man følgelig kunne erholde en værdi, som størrelsen af dette legemes molekyler ikke kan overskride. Jeg skal til slutning omtale et par saadanne maalinger.

Blæser man ud en sæbeblære og holder den op mod dagslyset, saa vil man se, at den spiller i alle regnbuens farver, skjønt sæbeopløsningen selv er ganske vandklar. Hænger man en saadan blære op i en traad og anbringer den under en glasklokke for at beskytte den mod lufttræk, kan man faa den til at holde sig lang tid; man vil da se, at farverne ordner sig i regelmæssige ringe rundt om blæren, og at farverne forandrer sig lidt efter lidt, idet sæbeopløsningen langsomt synker ned langs overfladen til den laveste del af blæren; denne bliver saaledes oventil stadig tyndere og tyndere, indtil den endelig springer. Belyses blæren med lys, der har gaaet gjennem rødt glas, vil man alene faa se røde og sorte ringe. Aarsagen til dette fænomen er, at lyset kastes tilbage til os ikke alene fra ydersiden af blæren, men ogsaa fra indersiden. Langs en og samme retning vil der altsaa komme til os ikke alene lys, som kun har gaaet gjennem luften, men ogsaa lys, som tillige har gaaet frem og tilbage gjennem sæbehinden, og som derfor har gaaet lidt længere vei end det første. Den virkning, disse lyssvingninger vil øve paa hinanden indbyrdes, afhænger af forskjellen mellem de veistrækninger, de gjennemløber, og virkningen vil derfor afhænge af tykkelsen af blæren paa det sted, hvorfra lyset kastes tilbage. Ved visse bestemte tykkelser af sæbehinden, som vil afhænge af bølgelængden af den anvendte lyssort, vil de fra for- og bagsiden kommende lysbølger fuldstændig modarbeide hinanden, saa at vi ikke faar noget lys fra disse steder af blæren; paa andre steder, hvor tykkelsen er en anden, vil lysbølgerne hjælpe hinanden, og vi vil faa meget lys sendt til os derfra. Heraf kommer det, at vi faar se mørke og røde ringe med rødt lys; thi sæbehindens tykkelse tiltager jevnt nedover fra blærens top af, mens den er den samme i en ring om blæren. Kjender man bølgelængden for det røde lys, man har, kan tykkelsen af hinden paa hvert enkelt sted let beregnes, idet tykkelsen tiltager med en halv bølgelængde fra den ene mørke (eller lyse) ring til den næste. Med hvidt lys ser man

almindelig ikke sorte og hvide ringe; bølgelængden er nemlig forskjellig for de forskjellige lyssorter, og af den grund vil de lyse ringe for de forskjellige lyssorter almindelig ikke komme til at falde paa de samme steder af blæren; tvertimod kan det hænde, at en mørk ring for rødt lys vil falde der, hvor man har en lys ring for grønt lys eller omvendt o. s. v. Sæbeblæren vil derfor i hvidt lys, som før nævnt, vise sig farvet med ringe i alle regnbuens farver. Hænger blæren ganske i ro, vil man som oftest, lidt før den springer, se en del ganske mørke partier allerøverst, hvor hinden er tyndest. Tykkelsen af hinden i disse mørke partier har man maalt paa forskjellig vis, og man har fundet, at den altid er lige tyk, ca. 1200 tusenmilliontedels centimeter, til tegn paa, at en tyndere sæbehinde ikke kan holde sig i luften. Det falder nu af sig selv, at saalænge sæbehinden bestaar, kan den ikke paa noget sted indeholde mindre end to lag molekyler, da blæren har to overflader, en udvendig og en indvendig. Lige før blæren springer, maa den derfor paa det tyndeste mindst have en tykkelse svarende til to lag molekyler; rimeligvis vil der dog være nogle flere lag. Af de ovennævnte maalinger kan man følgelig slutte, at vandmolekylerne maa være mindre i diameter end $^{1200}/_{2} = 600$ tusenmilliontedels centimeter; hvormeget mindre kan man ikke sige; men meget mindre kan diameteren antagelig ikke være. Dette passer ogsaa med det resultat, den kinetiske gastheori fører til; som ovenfor nævnt faar man af den vandmolekylernes diameter lig 43 tusenmilliontedels centimeter eller $^{1}/_{14}$ mindre.

Lader man sæbeblæren hænge ved røret, hvormed den er blæst ud, vil man se, at den trækker sig sammen paa samme maade som en kautshukblære, der er udblæst. Af dette kan man slutte, at en sæbehinde er elastisk ligesom en hinde af kautshuk. Ved nærmere undersøgelse er man kommet til det resultat, at enhver vædske er lidt anderledes langs overfladen end i det indre; langs denne danner vædsken nemlig en slags hinde, som er elastisk og søger at trække sig sammen med en for enhver vædske bestemt kraft, overfladetensionen. Denne hinde bevirker saaledes, at smaa mængder vædske søger at antage kugleformen og danner draaber. Tensionen i vandets overflade er temmelig betydelig og meget større end tensionen i overfladen af oljer, parafin, terpentin og mange andre vædsker. Drypper man derfor en draabe terpentin paa en ren vandflade, saa vil draaben øieblikkelig drages ud i et tyndt lag over hele vandfladen;

dette kan man let iagttage, idet den tynde hinde, som drages udover vandet, spiller i alle regnbuens farver, ligesom en tynd sæbeblære. Aarsagen til dette fænomen er følgende; der, hvor vandhinden og terpentinhinden støder sammen, naar draaben kommer ned paa vandet, drager vandhinden paa grund af sin større tension sterkere udover, end terpentinhinden kan holde igjen; derfor bliver terpentinen halet udover, indtil den dækker hele vandfladen. Paa lignende maade gaar det, om lidt af en af de andre ovennævnte vædsker bringes ned paa vandet; følgen heraf er, at det er yderst vanskeligt at skaffe sig og bevare for nogen tid en ganske ren vandoverflade.

Man har i den sidste tid paa forskjellig vis søgt at bestemme den mindste mængde olje, der skal til for at frembringe en merkbar forurensning af en ren vandoverflade. For at prøve dens renhed har man benyttet sig af den kjendsgjerning, at smaa stykker kamfer bragt ned paa vandet bevæger sig livlig frem og tilbage, saalænge vandfladen er ren, og at deres bevægelse bliver langsommere og langsommere, jo mere vandets overflade forurenses, indtil den ganske ophører. Man har altsaa søgt direkte at veie, hvormeget olje der skal til for at forurense en bestemt vandoverflade saameget, at denne bevægelse af kamferet hæmmes, og fundet, at oljelaget kun behøver at have en tykkelse af ca. 167 tusenmilliontedels centimeter. Ved hjælp af endnu finere prøvemidler end kamfer har det lykkedes at vise, at et oljelag af ikke mere end 10 tusenmilliontedels centimeter er tilstrækkeligt til at frembringe en merkbar forandring i en vandflades overfladetension. I dette yderst tynde oljelag behøves der ikke at være mere end et lag molekyler, da oljen ligger udbredt paa vandet; men et lag molekyler maa ogsaa ansees tilstrækkeligt til at frembringe en merkbar virkning paa vandets overflade. Man naar saaledes ad denne vei til en værdi for diameteren af et oljemolekyl, der svarer til dem, vi ovenfor har fundet for andre stoffers molekyler.

Ogsaa ad andre veie, f. eks. gjennem elektriske iagttagelser, kan man komme til at drage slutninger angaaende molekylernes størrelse; alle fører de til lignende resultater som dem, vi ovenfor er komne til, nemlig at de forskjellige molekylers diametre maa ligge mellem en og hundrede tusenmilliontedels centimeter.

O. E. Schiøtz.

Vore plageaander blandt insekterne.

IV. Biller, som borer i træ.[1])

En stor del af de insekter, som slaar sig ned i vore bygninger, hører til de saakaldte biller og blandt disse igjen særlig til „træborerne“. Disse foraarsager ofte store ødelæggelser paa vore bygningers bjælker og øvrige træ ligesom ogsaa paa altslags husgeraad af træ. Enhver har sikkerlig paa gamle møbler kunnet iagttage det ved deres virksomhed frembragte boremel. Der er særlig to merker, som røber tilstedeværelsen af disse ødelæggende insekter: et lidet rundt hul i træets overflade og derunder en liden hob gult støv. Hullerne er indgangene eller rettere udgangen for lange, cylindriske tunneller, som i forskjellige retninger, dog fornemmelig paa langs, gjennemsætter træet, og som ofte forefindes i saadan mængde, at der af træets indre ikke er mere tilbage end de tynde mellemvægge mellem de forskjellige tunneller. Det indre af et saadant stykke træ er da kun et netverk, som er saa skrøbeligt, at det smuldrer hen for den svageste berørelse, mens det ydre er ganske urørt, naar undtages nogle faa huller, og har et udseende, som kunde lade en tro, at træet var ligesaa sterkt nu, som den gang, det var sat op. Billerne selv ser man ikke stort til, da de anvender en stor del af sit liv paa sine boringer. Ødelæggelsen ligner den, som pæleormen foraarsager paa undervandstømmer. Pæleormen hører imidlertid til bløddyrene og staar nær dyr som blaaskjællet, østersen o. l.

Det er mange forskjellige biller, som bærer ansvaret for disse ødelæggelser. Den almindeligst forekommende er et lidet, cylindrisk insekt *anobium domesticum* (fig. 95). Det er omtrent 1.5 mm. langt, mørkebrunt og med hovedet trukket langt ned i brystet, som bliver høiere bagtil saaledes, at det kommer at ligne en hætte. Seet fra siden ser det ganske underligt ud og minder i udseende om en kyse, der næsten aldeles dækker hovedet. Det øvre par vinger er hornagtige. De er aldeles uskikkede til flyveredskaber og har kun til bestemmelse at beskytte de underliggende, hindeagtige vinger. De kaldes derfor ogsaa dækvinger, og hele denne insektorden har efter dem faaet navnet *coleoptera* (pladevinger). Dækvingerne har smale, paralleltløbende

---

[1]) Efter Edw. A. Butler: *„Our household insects“.*

længdefurer og er dækkede af korte, bløde haar. Under dækvingerne ligger sammenfoldet et par store vinger. Benene er af middels længde, men kan trækkes tæt ind under kroppen, og insektet ligner da en liden cylinder af træ eller jord. Har det indtaget denne stilling, kan man rulle det afsted, uden at det viser tegn til liv. De tre sidste led paa føletraadene er meget tykkere og længere end de øvrige, en eiendommelighed, som findes ogsaa hos andre medlemmer af samme familje.

Som larve er insektet tykt, kjødfuldt, noget krummet og opsvulmet i begge ender. Legemets forreste del er forsynet med 6 tynde ben, et par paa hvert af de 3 afsnit lige bag hovedet. Larven er hvidagtig og tilbringer sin meste tid i den mørke tunnel. Kun kjæverne og den del af hovedet, som umiddelbart omgiver munden, har

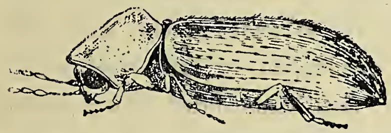


Fig. 95. Borebille *(anobium domesticum)*; forst.

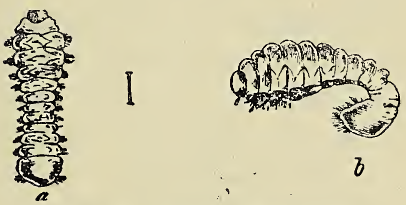


Fig. 96. Larver af borebille.

en mørkere farve, saaledes at denne del viser sig som en mørk plet paa dyret (fig. 96).

Med undtagelse af paa hovedet er huden blød og gulagtig. Langs siderne sidder endel spredte haar. Disse larver ser man meget sjelden noget til. Vil man faa fat i dem, maa man hugge istykker det træ, hvori de findes. Deres føde bestaar af selve træet, som de bider op i smaadele ved hjælp af sine kraftige kjæver. Mange af disse træpartikler fordøies imidlertid ikke, men fylder enten borehullerne eller kastes ud af disses aabninger og danner da de tidligere omtalte smaahobe af boremel. Intet træ er saa gammelt og tørt, at de ikke kan drage næring af det, tvertom, jo ældre og tørrere det er, desto bedre synes de om det. Man skulde vente, at et dyr med en saadan levemaade skulde være en mager skabning med et halvt udhungret udseende. Dette er imidlertid slet ikke tilfældet. Disse hvide larver er tvertom fede, i godt huld og ser næsten ud, som om de var fedede for at tage del i en eller anden udstilling. De forpupper sig i sine

gange, idet de indhyller sig selv i et silkespind, i hvilket er indvævet dele af det af dem selv frembragte træmel. Naar de kommer ud af puppen, forbliver de for en tid uvirksomme og kommer ikke ud af sine gange. Først lidt efter lidt faar de sin normale farve og fasthed og kommer først, naar dette er skeet, i virksomhed.

Nærstaaende med *anobium domesticum* og tidligere slaaet sammen med den er *xestobium tessellatum,* dødningeuret (fig. 97), som ofte har givet overtroen næring. Det er en sterktbygget, rødbrun bille, spraglet med smaapletter af blege haar. Den er adskillig større end *anobium,* idet den opnaar en længde af 6 mm. med tilsvarende bredde.

Den tikkende eller bankende lyd, som ofte høres i gamle bygninger, og som ofte har været opfattet som en tilkjendegivelse af, at en af beboerne skulde dø inden aarets udgang, foraarsages af dette insekt, naar det slaar mod sine ganges vægge med hovedet eller de sterke kjæver. I almindelighed opfatter man dette som en lokkelyd; thi naar et insekt har gjort 4—5 hurtigt efter hinanden følgende slag, standser det og faar straks efter svar fra et andet insekt, som holder til paa et andet sted i nærheden. Bankingen er ikke sterk nok til at vække opmerksomhed om dagen med dens larm; men i nattens stilhed, naar enhver lyd ligesom tiltager i styrke, kan nok disse regelmæssige slag vække overtroiske forestillinger hos den, som ikke ved, hvorfra de skriver sig, og som stadig er tilbøielig til at se varsler i alt, som han ikke fatter grunden til. Det er da ikke saa meget at undres over, at det særlig er mellem sygepleiere man faar høre, hvorledes den hemmelighedsfulde tikken har bekræftet deres egne bange anelser om den syge.

I *„Philosophical transactions“* for 1698 findes en interessant artikel: „En fortælling om *scarabæus galeatus pulsator* eller dødningeuret, taget i august 1695 af Benjamin Allen.“ Afhandlingen er ledsaget af en uhyre forstørret afbildning af insektet, og saavel af denne som af beskrivelsen fremgaar det, at *scarabæus* ikke er nogen anden end vor bekjendte. Artikelen synes at være den første videnskabelige beskrivelse af insektet.

Forfatteren fortæller saaledes: Det andet dyr, jeg iagttog, var et dødningeur. Jeg har taget nogle før denne. Det er dette dyr, som frembringer en støi aldeles lig et urs tikken. Det er efter al sandsynlighed den samme, og den levede i 4 dage hos mig og slog nøiagtigt, for jeg tog to stykker, af hvilke jeg antager, at den ene var

hunnen, men dette er blot en gjætning.“ Som man ser, fører forfatteren et noksaa besynderligt sprog.

Han er lidt skeptisk med hensyn til banklingens profetiske karakter, idet han siger: „De smaa biller, som sjelden høres og ikke kjendes, har faaet sit navn dødningeur, fordi de siges at lade sig høre før indtrædende dødsfald. Hvad særlig mig selv angaar, saa tog jeg to stykker for syv aar siden, uden at noget dødsfald indtraf det aar.“

Et fjerdedels aarhundrede senere meddelte en anden iagttager, Hugh Stackhouse, en anden afhandling om samme gjenstand, idet han dog viselig afholdt sig fra enhver omtale af theorien om dyrets spaadomsevne. Han indleder sin artikel med en yderst omstændelig beretning om, hvorledes han gik paa spor efter insektet, ledet af dets banken, indtil han endelig fandt det i sædet af en stol. Her opdagede han det lille insekt i fuld virksomhed og blev saa henrykt over sin opdagelse, at han kaldte andre til, for at de skulde faa se, hvorledes dyret bankede, hvad de da ogsaa beundrende gjorde. Han gaar derpaa over til at beskrive dets maade at banke paa. I dets hjelmlignende brystslykke — eller galea som han kalder det — ser han „et meget merkeligt og godt afpasset beskyttelsesmiddel mod saadanne tilfælde, som hyppigt kan indtræffe paa raadne og forfaldne steder.“ Han anbragte sit bytte i en æske og holdt liv i det i omkring 14 dage; men det lykkedes ham ikke at faa det til at banke, idet han aabenbart ikke vidste, hvorledes han kunde fremkalde dette. I *Entomologist's monthly magazine* for 1866 fortæller F. Smith, at han ikke havde det mindste besvær med at faa nogle, som han havde, til at banke, naarsomhelst han ønskede det. Han behøvede kun med en blyant at slaa 5—6 hurtige slag paa bordet i nærheden af æsken, i hvilken dyrene var, og de svarede da meget snart. Dyrene reiste sig da paa forlemmerne, begyndte at bevæge hovederne op og ned og slog hurtig med sine kjæver mod kassens bund. Slagenes antal var hver gang 4—5, oftest 5.

Den hollandske naturforsker, Swammerdam, som levede i sidste halvdel af det 17de aarhundrede, taler i sin „Naturens bog“ om et insekt, som uden tvil enten er det, vi her omtaler, eller en nærstaaende art. Dette „gjør vedholdende støi i gamle stykker træ, i gamle vægge o. l. Undertiden kan lyden være saa sterk, at folk som har hørt den, er kommet paa tanken om, at det var natlige aander eller spøgelser, som vandrede omkring dem.“ Han tilføier: „Jeg

antager, at dyret mest passende kan kaldes *sonicephalus* eller billen, som gjør larm med hovedet."

Et ganske forskjelligt insekt, ialmindelighed kjendt under navnet boglusen, har man ogsaa troet kunde frembringe dødningeurets tikken. Det er et yderst lidet dyr med blødt legeme og henhører under gruppen *neuroptera.* Det findes ofte i husene, men det synes ikke muligt, at et dyr med saa svag bygning skulde kunne frembringe saa sterk lyd.

Da *xestobium tessellatum* er meget større end *anobium,* er den ogsaa, naar den faar frit spillerum for sine kræfter, meget mere ødelæggende for tømmeret. Spencer fortæller, at hele træverket i et hus i Bryssel maatte fornyes som følge af dette dyrs ødelæggelser, og han siger, at dette, efter sigende, ikke hørte til sjeldenhederne.

Fig. 97. Dødningeuret (*xestobium tessellatum).*

Fig. 98. *Ptilinus pectinicornis* (han; forst.).

Indbyggerne fandt sig roligt i den lille fiendes angreb. De vidste intet middel til at faa fienden udryddet eller til at faa sat en stopper for hans ødelæggelser.

Som de fleste træædende insekter tilbringer ogsaa dette dyr lang tid som larve. Westwood holdt liv i en saadan larve 3 aar, før han fik fuldt udviklet insekt af den.

Ihvorvel *xestobium tessellatum* er det insekt, som fornemmelig er blevet kaldt dødningeuret, er det dog ikke alene om at være budbringer om nærstaaende død. *Anobium domesticum* banker ogsaa og har sikkerlig sat skræk i mere end en bonde, den ligesaavelsom *xestobium.* Den utrættelige entomolog, professor Westwood, førte engang en nøiagtig dagbog over dets bankinger. De bankende smaadyr havde tilhold i en kamingesims af træ i professorens arbeidsværelse.

De bankede med visse mellemrum i vintermaanederne ligesaavel som til andre aarets tider, uagtet man neppe skulde have ventet at høre nogen lyd da, da det rimeligvis er i de varme maaneder, at udvekslingen af komplimenter mellem de forelskede gaar for sig.

Uagtet mørket og sit tilbagetrukne liv har dog heller ikke de træborende biller formaaet at undgaa snyltedyr. Mange slags ichneumonfluer og nærstaaende insekter angriber dem, og de fine, smaa, florvingede forfølgere sees undertiden at fare hid og did over anobiumsmættet træ i moderlig bekymring for at finde et passende rede for sin yngel. Nogle, som er for store til at trænge ind i gangene er forsynet med en lang egleder, ved hjælp af hvilken de naar sit offer, i hvis legeme de anbringer sine eg. Andre er saa smaa, at de kan trænge ind i gangene og jage sit bytte. En af disse sidste *theocolax formiciformis,* som i sit ydre ligner en liden myre, idet den mangler vinger, har jeg faaet i betydelig mængde fra en koloni af *anobium domesticum,* som havde slaaet sig ned i en gammel opsats for et akvarium.

Der er endnu et andet insekt, som i høi grad ligner *anobium,* og som undertiden anretter adskillig ødelæggelse paa træverk. Det borer cylindriske gange særlig i piletræ. Dyrets navn er *ptilinus pectinicornis* (fig. 98). Artsnavnet har hensyn til den eiendommelige bygning af hannens føletraade. Den har en cylindrisk, rødbrun bagkrop og en temmelig opsvulmet sort forkrop. Istedetfor at være enkle, leddede traade, saaledes som ialmindelighed hos billerne, er deres følehorn kamformige. For hvert led, undtagen de to ved roden og endeleddet er der nemlig et vedhæng. Endeleddet har selv udseende som et af vedhængene, saaledes at der ialt er 9 saadanne. Det, som sidder nærmest føletraadenes rod, er imidlertid meget kortere end de andre og ligner en sterk tand. De 7 følgende er meget længere og flere gange længere end det led, fra hvilket de gaar ud.

Det er ikke let at indse betydningen af denne merkelige indretning, da der synes at være lidet i dette dyrs levevis, som skiller det fra nærstaaende former. Det kan vanskelig opfattes som en blot og bar kjønsforskjel, men synes at skaffe hannen skarpere sanser, noget som det ogsaa synes nødvendigt for den at være i besiddelse af. Hunnen forlader nemlig sjelden sine borehuller, men gaar blot hen til disses udgang for der at modtage befalinger af hannen, som holder sig paa den ydre side af træet. Det er en interessant kjendsgjerning,

at hannerne hos visse slags møl, som ogsaa har lignende, sammensatte føletraade, har en merkverdig evne til, aldeles uafhængig af synet, endog paa stor afstand at opdage, om der er en hun af deres egen art i nærheden.

Ptilinus anretter undertiden frygtelige ødelæggelser paa tømmer. Westwood fortæller, at en ganske ny sengefod i løbet af 3 aar blev fuldstændig ødelagt af en utallig mængde af disse insekter. Saadanne hændelser bliver nu i vore jernets dage mere og mere sjeldne, og *ptilinus* og andre lignende dyr begynder formodentlig at føle, at de lever i en ugunstig tid, og at livsbetingelserne for dem ikke paa langt nær er saa gunstige, som de var for deres forfædre i de gode, gamle dage.

Anobium domesticum er ikke den eneste repræsentant inden denne slegt af vor huslige fauna. En anden er *anobium paniceum*, et kortere, bredere og noget blegere insekt. Det er saagodtsom altædende, idet det angriber hvilketsomhelst plantestof, det maatte træffe paa. Saadanne ting som tørt brød, keks, rabarbrarod, ingefær ja endog cayennepeber sluger det med graadighed. Det angriber heller ikke sjeldent skibskeks, som det gjennemgraver paa kryds og paa tvers og i den grad ødelægger, at den bliver aldeles ubrugbar til føde for mennesker. Heller ikke gjør det noget til sagen, om plantestoffet for den væsentlige del har beholdt sin natur uforandret, eller om det ved industriens paavirkning har lidt gjennemgribende forandringer. Papir er saaledes en yndet føde for dette insekt, som derfor ogsaa angriber bøger. Et interessant tilfælde berettes om dette eller et nærstaaende insekt. I et offentligt bibliothek var 22 foliobind blevet gjennemgravet af et og samme insekt i en linje, som var saa lige, at man kunde stikke en traad gjennem hele tunnelen og løfte alle 22 bind op med engang. Insektet maa have faaet lov at arbeide uforstyrret i lang tid, saa bibliotheket har vist ikke havt stort besøg af menneskelige bogormer.

Ogsaa malerier er blevet ødelagt af dette insekt. Engang trængte det ind i videnskabens helligdom og gjorde det af med nogle arabiske manuskripter i bibliotheket i Cambridge, ligesom det en anden gang anrettede ødelæggelser i et herbarium; hannens kraftige kjæver viger endog ikke tilbage for metal; thi Westwood fortæller, at han har seet tinfolie gjennemgnavet af en larve, som derved vilde bane sig vei til underliggende skatte.

Mens saaledes *anobium domesticum* ødelægger stole, borde, rammer for malerier, stokverk o. l. og en og anden gang ved sin banken sætter skræk i gamle, nervøse damer, angriber dens slegtning *a. paniceum* madvarer, litteraturens og kunstens verker og vil, om man ikke ser sig for, anrette store ødelæggelser paa disse.

Naar de findes i træverk indendørs er den direkte udhulning og opspisning af træet ikke den eneste ødelæggelse, disse insekter forvolder; thi den fugtige luft trænger ind gjennem borehullerne, hvor den i forbindelse med dyrenes talrige, i gangene ophobede ekskrementer, danner en udmerket jordbund for mikroskopiske sop, som saa fremskynder ødelæggelsen.

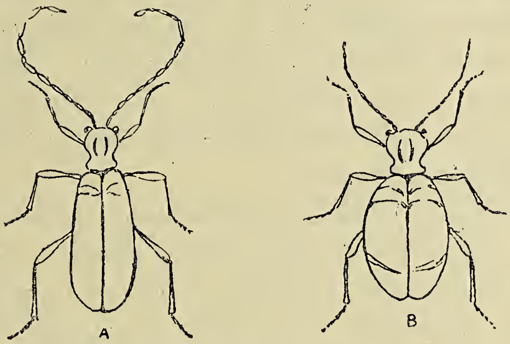


Fig. 99. *Ptinus fur* (*A* han, *B* hun).

Alle de hidtil omtalte insekter hører til *ptinidernes* familje af hvilken de danner en egen afdeling *anobiideæ,* som, forsaavidt man kun tager dem med, som holder til i vore huse, udmerker sig ved sin korte, cylindriske legemsform og sine korte ben.

I den anden afdeling, *ptinideæ,* som vi nu vil se lidt paa, er legemet mere kugleformigt, føletraade og ben meget længere og laarene saa fortykkede mod den nedre ende, at de bliver kølleformede. Af dette vil det være indlysende, at de maa have mindre at gjøre med cylindriske gange end deres kamerater.

Ptinidernes typiske slegt er *ptinus* og den almindeligste art er *pt. fur* (fig. 99). Dette er ogsaa et insekt, som holder til i vore huse. Det har noget forskjelligt udseende, alt eftersom det er en han eller en hun, en eiendommelighed, som det deler med mange arter af denne slegt. Hannens legeme er for det meste cylindrisk, mens hunnens er

mere opblæst eller mere udbugtet til siderne. Dette giver hunnen et fra hannen saa forskjelligt udseende, at en begyndende entomolog rimeligvis vilde skille hende fra sin mage og opføre hende som en egen art.

Det er et rødbrunt, haardt insekt med to smale og noget utydelige baand af hvide haar paa dækvingerne. Hovedet er bøiet saa sterkt ind under kroppen, at det ikke kan sees ovenfra, og det ser ud, som om insektet havde mistet sit hoved. Benene er lange og udspredte, saa at insektet er trægt og ubehjælpeligt i sine bevægelser. Brystsstykket er sterkt sammentrukket bagtil. Fæster man sig ved de her angivne kjendemerker, kan man vanskeligt tage feil af en *ptinus*.

Dette dyr er en farlig fiende for naturhistoriske samlinger saavel af planter som af dyr. Dets smag kan lade det angribe de kostbare frø i frøsamlinger, ligesaavel som de som det synes mindre smagelige fødemidler, som det kan hente fra gamle klæder. Vegetabilsk og animalsk føde synes at være det lige god, saa at det endog engang blev betragtet som væsentlig levende af animalsk føde og af de Geer blev kaldet „den kjødædende borer“.

De, som kjøber samlinger af fremmede insekter kan undertiden komme til at udklække eksotiske arter af *ptinus*. Tørrede insekter, som kommer fra udlandet, indeholder undertiden i sine kadavere larver af *ptinider* — et virkeligt liv i de døde. Jeg erindrer, at jeg engang, da jeg saa efter en kasse eksotiske insekter, som havde staaet en tid uaabnet, blev overrasket ved at finde en koloni paa nogle dusin af en vakkert mørkerød *ptinus*, som var smukt prydet med snehvide pletter. Disse dyr for muntert omkring i mit forraad uden at tage mindste hensyn til de tilstedeværende insektdræbende substanser, som fandtes i kassen. Det lykkedes mig at finde deres opholdssted, legemet af en stor bille, som jeg havde været uforsigtig nok til at sætte ind uden først at underkaste den karantæne. Larverne havde øiensynlig holdt karneval i den ved den tid, den blev sat ind.

Dette viste sig at være en polynesisk art, og de havde saaledes fuldført sin udvikling tusener mil fjernt fra sit fødested. Da de forlod sit opholdssted hos billen, synes de at have bestemt sig for en forandring i diæt og havde da angrebet den kork, som var fæstet til kassens bund og i denne udhulet sig en række huller.

Vi vil nu henvende vor opmerksomhed til et gänske merkeligt trekløver af biller. De staar nær slegten *ptinus* og hører til samme

afdeling inden familjen. De ligner meget edderkoppene og har ofte været holdt for at være saadanne.

Den første af disse tre er *niptus hololeucus* (fig. 100). Det er en liden bille, som helt og holdent er bedækket med et gulagtigt, silkelignende dun. At den ligner en edderkop kommer af tre eiendommeligheder ved den. Som bekjendt har en edderkop, som jo slet ikke hører med til insekterne, legemet delt blot i to afdelinger af hvilke den bagerste ialmindelighed er høit hvælvet og buget ud til siderne. Uagtet nu *niptus*, saaledes som ethvert insekt, har legemet delt i tre afsnit, hoved, bryst og bagkrop, saa ligger hovedet saaledes bøiet ind under brystet, at det ikke kan sees ovenfra. Legemet synes da, ligesom hos edderkoppen at være sammensat alene af to stykker. Vingedækkerne er sterkt opadbøiede og sterkt udbugede til siderne, og da nu den linje, i hvilken de støder sammen, er fuldstændig udvisket, faar bagkroppen edderkoppernes kugleformige og udelte udseende. Føletraadene er omtrent af samme længde som benene, og som følge af hovedets stilling synes det, som om de ligesom selve benene havde sit udspring fra legemets underside. Insekterne kommer paa denne maade tilsyneladende at faa 8 ben ligesom edderkopperne. Ligheden er saa skuffende, at selv den, som er vel fortrolig med forskjellen mellem insekt og edderkop, ved en flygtig betragtning kan komme at tage feil. Ved nøiere undersøgelse forsvinder imidlertid den tilsyneladende lighed, og man ser let, at dyret er et virkeligt insekt og finder, at det har et ligesaa haardt legeme som *ptinus* og slet ikke edderkoppens bløde legeme.

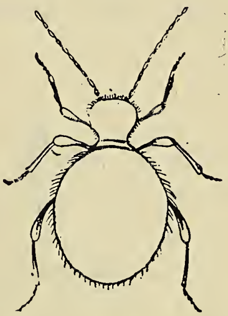


Fig. 100. *Niptus hololeucus.*

Den træffes almindelig i huse, ofte i stort antal. Den er ingen træborer, men lever af hvad den kan komme over og findes derfor hyppigst i kjøkkenborde, hvor der er forraad af madvarer. Den har ingen vinger og holder sig derfor meget paa samme sted, saaledes at naar en koloni engang har slaaet sig ned etsteds i et hus, de følgende generationer vil forblive paa samme sted, saalænge der er noget at leve af, eller indtil de med magt drives bort. Rimeligvis er dette insekt, ligesom saa mange andre, blevet indført fra andre lande, saaledes at det dog, uagtet det ikke har stor evne til at flytte fra sted til sted, maa have gjort betydelige vandringer.

Under mikroskopet viser *niptus's* gule klædning sig at være sammensat af to ganske forskjellige elementer. Der er et antal længderækker af lange haar eller børster, som rager temmelig sterkt op fra overfladen og er rettede bagover. Under dem sidder, tæt bedækkende legemet, en mængde fine, gule skjæl, som dækker det ene over det andet, ligesom tagsten. Hvert skjæl er svagt tilspidset i den ende, med hvilken det sidder fast til legemet, og ender sædvanligvis i to lange, spidse fremspring, et paa hver side. Mellem disse er der et mindre fremspring (fig. 101). Dette sidste fremspring er ikke saa sjeldent kløftet. Fjerner man skjællene, viser det underliggende legeme sig med sterk politur og mørk kastaniebrun farve.

Den anden af trekløveret er *mezium affine* (fig. 102). Denne ligner i end høiere grad en edderkop. Den er imidlertid kun paa hoved og bryst dækket med haar. Vingedækkerne er aldeles nøgne, mørkt kastaniebrune, sterkt glindsende og i høieste grad kugleformige. Hoved og

Fig. 101. Skjæl af *niptus*.

Fig. 102. *Mezium affine*.

bryst er bedækket med gulhvide haar, som sidder saa tæt, at det ser ud, som om dyret, ligesom en astmatiker, havde bedækket sine øvre legemsdele med en tyk ulden kappe.

Dette dyr er ikke paa langt nær saa almindeligt som det foregaaende, men det er i lige høi grad altædende. En gammel operahat, som var bleven lagt tilside for en tid, afgav næring for en talrig koloni. Det er ogsaa fundet i det indre af en død bille, hvoraf dyrets larver havde slugt den største del. Dyret havde fuldført hele sin forvandling i det snevre rum, idet man saa, at larverne havde dannet sig en kokon af silke, i hvilken var indvævet dele af dets egne ekskrementer.

Det tredie dyr er *gibbium scotias* (fig. 103). Det har stor lighed med *mezium*, men er mere afrundet og aldeles blottet for haar undtagen paa ben og føletraade. Det ligner mere en stor mid end en edderkop. Af folk med fantasi har det paa grund af farven og rundheden været

sammenlignet med en draabe blod, naar det havde trukket sine ben ind under sig.

I Newcastle fandtes det i et skab, hvor det synes at have levet høit paa tapetet og klisteren. Klister er i det hele taget en yndet føde for mange af de insekter, som ødelægger vore samlinger, og man gjør derfor vel i at blande klisteren med lidt sublimat, da den saa er fri for angreb.

Fig. 103. *Gibbium scotias.*

Gibbium er ogsaa blevet fundet i gammelt hø, og engang fandt man en hob af dem døde i en gummiartet masse i en vase, som man havde taget fra en mumiegrav i Theben.

Før og nu.

Vor engelske kollega „Nature“ feirede med sit 1ste novembernummer sit 50-binds jubilæum; jubilæumsheftet begynder ligesom det første nummer i 1869 med et bidrag af naturvidenskabens gamle veteran Huxley. Den berømte forsker giver paa nogle faa sider en udsigt over udviklingslærens nuværende stilling i forhold til dens stilling for 25 aar siden. Denne kortfattede udsigt gjengiver vi her, idet vi af artikelen kun udelader indledningen, der refererer sig til bidraget i tidsskriftets 1ste nummer og maaden, hvorpaa det var optaget — det bestod nemlig af en oversættelse af Goethes rhapsodi „Die Natur“. Ikke mindst hos os, hvor udviklingslærens stilling saa jevnlig er gjenstand for helt misvisende fremstilling, turde den berømte forfatters udtalelse have sin store interesse.

Dengang, fortsætter forfatteren, var det sjeldent, at selv de mest fortjente videnskabsmænd kastede blikket synderlig udenfor grænserne af den specialitet, med hvilken de beskjæftigede sig; endnu sjeldnere var det at træffe paa nogen, som rolig og klart havde draget konsekvenserne af anvendelsen af den videnskabelige methode, der havde vist sig saa frugtbar paa særvidenskabernes omraade, naar den blev udstrakt til hele det omraade, paa hvilket vor tanke kan bane sig vei. Skjønt faa læste og endnu færre forsøgte at forstaa Francis

Bacons skrifter var det en smuk og ærværdig tradition, at han blev hædret som naturvidenskabens fader og filosof; særlig blev han holdt frem for os som et forbillede for den mening, at tankens verden var delt i to — en gammel og en ny — der til forskjel fra jordklodens gamle og ny verden var adskilte ved uoverstigelige skranker. I den nye blev der strengt formanet til anvendelse af den videnskabelige methode, og der blev lovet stor belønning for denne anvendelse i form af ny grund, indvundet for menneskeheden; i den gamle derimod var den videnskabelige methode banlyst, og tanken blev befalet at være andre aandelige evner absolut underordnet. Mennesket blev opfordret til at gjøre sig til borger i to stater, i hver af hvilke der taltes et sprog, der var uforstaaeligt i den anden, og som havde love, der absolut ikke lod sig forene. Og begge disse stater skulde det være lige loyalt imod.

Mennesker, som var optagne af livets almindelige forretninger, tog ikke dengang synderlig notis af vanskeligheder, som laa udenfor deres geschæft. Og selv indenfor naturvidenskaben blev der blandt adskillige klasser af videnskabsmænd, mathematikere, fysikere og kemikere, ikke lagt stort merke til disse vanskeligheder. Blandt astronomerne var der af og til lidt røre, men paa en eller anden vis blev der stiftet fred og indtraadte der atter gode dage. Derimod var der alvorlig ugreie i geologernes og biologernes leir. Hvor ivrig de end forsøgte at lukke øinene til, var det umuligt at være blind for, at de to verdener ikke lod sig holde absolut adskilte. Tvertimod: det blev stadig tydeligere og tydeligere, at et stort omraade, som „den gamle verden" hidtil havde gjort krav paa herredømme over, stadig blev mere og mere befolket og lagt beslag paa af borgere fra den nye.

For femti aar siden var spændingen allerede alvorlig, men sagerne stod dog ikke værre, end at man ikke kunde tænke paa forsoning. Det var muligt for mænd af stor videnskabelig betydning, som tillige var meget ærlige mænd, at holde sin videnskabelige og sin øvrige opfatning indelukket i hver sit logiktætte rum. Det blev i virkeligheden endog paastaaet, at nogle, der kanske var altfor tilbøielige til at søge efter de sidste aarsager til enhver ting, fandt en forklaring til hjernens inddeling i to halvkugler deri, at denne skulde muliggjøre en saadan dobbel forstandsvirksomhed. Ifølge dette forlig skulde videnskaben vedblive at male paa den almennyttige mølle og (forat fuldstændiggjøre sammenligningen med Samson) være grundig blindet.

eller ialfald have bind for øinene, for at ikke et leilighedsvis indblik i et ædlere tankeomraade skulde ende med, at filisterne kom over os. Men skjønt dette forlig var meget nyttig for den indre og ydre fred, var det umuligt at overholde det, da læren om de store omvæltninger tabte terræn blandt geologerne til fordel for den opfatning, at nutidens geologiske kræfter kunde forklare alle fænomener. Bortseet fra den enge kreds af dem, der vilde have fred for enhver pris, var det allerede i midten af aarhundredet tydelig nok, at det „baconianske forlig“ holdt paa at blive brudt. Det blev endelig ophævet, da „Arternes oprindelse“ kom ud.

Hovedtanken i dette store verk kan sammenfattes saaledes: det forfegter arternes foranderlighed, og det forfegter, at nulevende former, adskilte ved kjendetegn af større værdi end de, der karakteriserer varieteter, har fælles afstamning. Det vil sige, det forfegter den jevne udviklings lære, hvad de levende væsener angaar. Forsaavidt er det kun en ny forfegtning af en lære, der, i sine groveste træk, er ligesaa gammel som den videnskabelige tænkning i det hele. Forsaavidt har vi kun med de to samme sætninger at gjøre, der af biskopen af Oxford, ved *British Association's*[1]) møde i 1860, blev erklæret for at være usande fra videnskabeligt og fordømmelige fra theologisk synspunkt.

Det er disse samme to sætninger, om hvilke Oxforder-universitetets kantsler i 1894, ved den samme forenings møde, udtalte følgende:

„Darwins verk har havt en anden varig og uomstridt virkning. Han har, det kan ikke negtes, modbevist den lære, at arterne er uforanderlige.[2])

Og videre:

„Der er nu faa, som betviler, at dyr, som adskiller sig fra hinanden ved kjendetegn, langt større end de, der karakteriserer, hvad vi kalder arter, tiltrods herfor nedstammer fra fælles forfædre.“[3])

Det er ogsaa utvilsomt, at enhver, som er inde i den biologiske videnskabs nuværende standpunkt, maa vide, at den almindelige mening for længe siden har havt gode grunde til at gjøre den frontforandring,

---

[1]) *British Association* er den store engelske naturforskerforening.

[2]) Another lasting and unquestioned effect has resulted from Darwins work. He has, as a matter of fact, disposed of the doctrine of the immutability of species.

[3]) Marquisen af Salisburys tale ved *British Associations* møde i Oxford iaar.

som her viser sig. Det er ogsaa simpel retfærdighed mod Darwin at sige, at denne „varige og uomstridte“ forandring, i en meget egentlig forstand er hans verk. Og dog er det ogsaa sandt, at om alle de tanker, som er særlig karakteristiske for den darwinske opfatning, saaledes som den fremtræder i „Arternes oprindelse“ — om alle de blev udslettede af verden, saa vilde læren om dyrs og planters gradvise udvikling derved ikke i ringeste grad afsvækkes.

Lige siden jeg begyndte at beskjæftige mig med disse ting, har det staaet klart for mig, at det spørgsmaal, hvorvidt livsformerne her paa jorden er tilblevne ved gradvis udvikling, eller paa andre maader, det er et historisk spørgsmaal og maa behandles som saadant. Enten er der levnet os direkte vidnesbyrd om denne udvikling eller der er ikke. Hvis der ikke er, da er vi indskrænkede til at finde ud mere eller mindre sandsynlige hypotheser, grundede paa indirekte slutninger. Hvis der derimod findes paalidelige vidnesbyrd, saa er det vor sag at tyde dem og slaa os til ro med, hvad de lærer os. Nu var der i 1859 ikke nogen tvil om, at direkte vidnesbyrd fandtes; heller ikke om, at de strakte sig over en lang tid; heller ikke angaaende rækkefølgen af de ting, de lærte os. Men der var heller ikke nogen tvil blandt dem, der kritisk gjennemgik disse vidnesbyrd, om at de tiltrods for sin tilsyneladende rigelighed i virkeligheden var brudstykker og intet andet end brudstykker, ynkelige levninger af den fortløbende række af beretninger, som engang havde eksisteret. For en stor del som følge af det stød, som blev givet af Darwin, blev imidlertid den palæontologiske undersøgelse gjenoptaget med ny kraft og med glimrende udbytte. I 1878 følte jeg mig derfor berettiget til at udtale:

„Palæontologiens vidnesbyrd godtgjør, at det ikke længere er en hypothese, men et historisk faktum, at mange nulevende dyreformer ved gradvis udvikling er opstaaede af tidligere eksisterende.“

Og to aar senere:

„Hvis udviklingslæren ikke allerede havde været fremsat, vilde palæontologerne have været nødt til at opfinde den, saa uimodstaaelig paatvinger den sig tanken, naar man studerer de levninger af tertiærtidens pattedyr, som siden 1859 er bragte for dagens lys.“

Det er mig ikke bekjendt, at disse paastande nogensinde er bleven modsagt, og naar man ser hen til de udtalelser, som indeholdes i det mest fremragende palæontologiske verk, som er udkommet i vore dage, Zittel's: „Handbuch der Palæontologi“, saa er det ikke heller

sandsynlig, at de vil blive bestridte i fremtiden. Forfatteren af det nævnte arbeide siger nemlig:

„De nyere undersøgelser har fuldstændig rokket troen paa læren om de pludselige omvæltninger (kataklysmer). Man har overbevist sig om, at den organiske verdens udviklings- og omvandlingsproces var gradvis og uafbrudt, og at skarpe grænser kun forekommer, naar der ved væsentlige forandringer i eksistensbetingelserne og navnlig i fordelingen af land og hav enten indtraadte store forandringer i den levende natur eller afbrydelser i dannelsen af afleiringer."

Og i det nylig afsluttede sidste bind af dette klassiske arbeide læser vi:

„Af pattedyrenes hele udviklingshistorie fra Trias til vore dage fremgaar det med al bestemthed, tiltrods for alle den palæontologiske beretnings mangler, at den genetiske sammenhæng mellem de forskjellige faunaer aldrig blev fuldstændig afbrudt, uagtet der ofte ved geologiske begivenheder indtraadte adskillig forstyrrelse, og videre at hver enkelt dyregruppe opstod af en foregaaende ved gradvis omdannelse af de elementer, hvoraf den bestod, og tjente som udgangspunkt for udviklingen af en følgende gruppe."

Hvor ofte end tankeløshed eller polemisk behændighed kan bringe forvirring ind i slutninger, som er fuldstændig klare, saa hviler dog læren om livsformernes gradvise udvikling fuldstændig sikkert paa det faste grundlag, som er lagt ved studiet af de dyr og planter, som i stadig veksling har befolket jorden i de umaadelige tidsrum, gjennem hvilke dens forhistorie strækker sig. De nuværende livsformers tilblivelse foregik paa denne maade og ikke paa nogen anden. Som jeg allerede for seksten aar siden udtaler, er det alene spørgsmaalet om, hvilke fysiologiske faktorer det er, som har bevirket udviklingen, der endnu maa være gjenstand for diskussion.

For mig er det afgjørende, med hensyn til udviklingslovens ret til at tages med i regningen ved alle filosofiske og andre betragtninger over tingenes natur, det spørgsmaal, om den hviler paa et sikkert faktisk grundlag eller er et blot og bart tankeprodukt. Dette, lærens objektive grundlag, vil visselig erholde en betydelig udvidelse, naar den saakaldte Kant-Laplace'ske theori for himmellegemernes tilblivelse blir almindelig antaget af astronomerne. Og en anden stor udvidelse vil det være, naar kemikerne antager den lære, at de saakaldte grundstoffer har udviklet sig fra et „urstof", en *materia prima*. Men for

tiden vover jeg at antage, at det palæontologiske grundlag er det sikreste. Og dette grundlag er ogsaa i ganske fremtrædende grad det vigtigste, naar det gjælder videnskabens krav paa at blive hørt i spørgsmaal, som angaar menneskelivet. Hvis mennesket er tilblevet ved den samme udviklingsproces som andre dyr; hvis dets historie hidtil har været beretningen om en gradvis fremgang mod høiere tankevirksomhed og større magt over yderverdenen — da vil grænserne for „den nye verden", hvor den videnskabelige methode fører det øverste herredømme, faa en saa mægtig udvidelse, at der ikke bliver stort andet end taageland tilbage til dens medbeiler.

Erfaring lærer mig, at det ingenlunde er umuligt, at hvis jeg standsede her, vilde det, jeg her har sagt, blive fremstillet saaledes, som om jeg havde udtalt mig mod „Darwinismen". Men ingen slutning kunde være falskere.

„De næste tyve aars undersøgelser kan muligens sætte naturforskerne istand til at afgjøre, om de aarsager til forandring, som Darwin har paavist eksisterer sammen med den naturlige udvælgelse, er tilstrækkelige til at frembringe alle de virkninger, han tilskriver dem; eller om han har ladet sig forlede til at overvurdere virkningen af den naturlige udvælgelse i lige høi grad, som Lamarck overvurderede sin *vera causa:* forandring ved brug."

„Mine sønner, graver i vingaarden" var den gamle mands sidste ord i fabelen; og skjønt sønnerne ikke fandt nogen skat, skabte de sin lykke ved druerne.

Disse to citater er tagne fra slutningen af den kritiske omtale af „Origin of species", som jeg skrev i 1859. De citater fra Zittel, som jeg allerede har anført, viser tilstrækkelig, hvad „gravningen i vingaarden" har frugtet; fra samme kilde henter jeg ogsaa et andet citat, der er paa sin plads i denne forbindelse:

„For naturforskerne er udviklingslæren den eneste naturlige forklaring paa spørgsmaalet om de levende væseners udvikling og rækkefølge. Men hvad de grunde angaar, som har bevirket arternes forandring, og særlig forandringen i en bestemt retning, saa er meningerne derom endnu meget delte. At det af Darwin opdagede princip, den naturlige udvælgelse, lader mange fænomener uforklarede er noget, som ikke mere benegtes af nogen, selv ikke af Darwins varmeste tilhængere."

Det vil sees, at ialfald en af disse „varmeste tilhængere" aldrig har negtet det. Tvertimod har han atter og atter fremholdt vanske-

lighederne. Alligevel tviler jeg nu ligesaalidt som før om, at sandsynligheden i høi grad er for, at det vil lykkes os at finde ud af udviklingens aarsager, naar vi kun ihærdigen studerer arternes variation og den naturlige udvælgelse. Der er store felter aabne for undersøgelse paa alle kanter. Hvor lidet har der ikke saaledes hidtil været gjort i retning af at bringe paa det rene de ydre indflydelsers virkning paa den tilværelseskamp, som foregaar indenfor organismen og fremkomsten af variationer som følge af denne kamp, eller i retning af at studere variationen eksperimentelt paa tilfredsstillende maade? Det vilde aldrig falde en meningsberettiget biolog ind, at spørgsmaal som disse og andre, der let kunde nævnes, skulde kunne blive endelig løste i en periode af en 35 aar — den tid, som er hengaaet siden „Arternes oprindelse" fremkom. Man maa derfor ikke tage det for alvorligt, naar man ser fremhævet de gjensidige modsigelser og de indre svagheder, som klæber ved de hidtil forsøgsvis fremsatte hypotheser, og ikke tro, at disse har noget at gjøre med selve udviklingslærens rigtighed eller urigtighed. **T. H. Huxley.**

Lidt om maaneoverfladens temperatur.[1]

Det kan have sin interesse at resumere de talrige undersøgelser, som i de senere aar er foretagne til bestemmelse af maaneoverfladens temperatur.

Næsten et halvt aarhundrede er gaaet, siden Pouillet fastsatte den til ÷ 142° C., men for ikke ret mange aar siden reducerede den bekjendte svenske ingeniør Ericsson dette tal til ÷ 97. Denne værdsættelse af ovennævnte størrelse er imidlertid ikke bleven staaende som den endelige; i mellemtiden har man endog gaaet over til den modsatte yderlighed, idet maalet for den temperatur, som solen formaar at meddele jordens drabant, har været sat til meget over 100° C. Fra 1884 til 1887 og fornemmelig under formørkelsen den 23de september 1885 har prof. Langley været optaget med undersøgelser af denne art. Den amerikanske lærde har benyttet et apparat, som han kalder bolometer, og som er etslags elektrisk termometer af en

[1]) *Revue scientifique.*

fabelagtig følsomhed. Det er godtgjort, at med dette instrument kan der paavises en variation i temperaturen paa $^1/_{1\,000\,000\,000}$ centigrad, samt at man ikke alene kan paavise, men ogsaa maale temperaturdifferentser mindre end $^1/_{100\,000}$ af graden. Af saadanne hjælpemidler kan man vente sig interessante resultater, og de er heller ikke udeblevne.

Det undersøgte maanebillede havde en diameter af 28.3 mm., og heraf faldt kun en liden del paa bolometret. Under nævnte formørkelse markeredes maanens indtræden i halvskyggen af et temperaturfald, som instrumentet annoncerede, før øiet kunde opdage den mindste dunkelhed i billedet. Det samme blev konstateret af lord Rosse's assistent Boeddicker under formørkelsen den 28de januar 1888. Efterhvert som maanen skred frem gjennem halvskyggen, aftog temperaturen, og 5 minuter efter midten af den tid, formørkelsen vårede, ansloges den tabte varmemængde til omtrent hundrededelen af den varme, som maanen modtog fra solen. Da skyggen var passeret, steg atter temperaturen i samme forhold, som faldet var foregaaet; det fremgik af disse undersøgelser, at i løbet af nogle timer underkastes maanen mere gjennemgribende klimatvekslinger end dem, som vilde svare til, at jordens varme zone kom under indvirkning af polarvinterens strenge kulde. Men frem for alt sluttedes, at den varme, som maanen udstraaler, ikke fuldstændig absorberes af jordens atmosfære, hvilket J. Herschel antog maatte være tilfældet. Imidlertid byder atmosfæren mange hindringer, naar det gjælder at bestemme maaneoverfladens temperatur, men ved hjælp af sindrige apparater er det lykkedes at eliminere eller ialfald betydeligt formindske de feil, som hidrører fra atmosfærens forstyrrende indflydelse.

Prof. Langley's forsøg har ledet til den vigtige slutning, at maaneoverfladens gjennemsnitstemperatur ikke kan være meget under 0° C. Tilnærmelsesvis er den sat til ÷ 10°, og denne approksimative størrelse er baseret paa overensstemmelsen mellem maanens spektrum og varmespektret af et udstraalende legeme, som har temperaturen ÷ 10°.

En anden videnskabsmand ved navn Hutchins har ligeledes maalt maanens varmestraaler ved hjælp af en termograf, som han anbragte i brændpunktet af et lidet hulspeil. Hans apparat var omtrent 12 gange saa følsomt som en termoelektrisk søile paa 48 elementer. Siden 1869 og 70 havde lord Rosse med held anvendt en lignende fremgangsmaade ved undersøgelser af samme natur.

Hutchins's observationer under formørkelsen den 28de januar 1888 ledede til overensstemmelse med Langley i den antagelse, at maanens straaler ikke totalt absorberedes i jordens atmosfære. Han forsøgte endog at konstruere transmissionskurven for varmestraalernes gjennemtrængen af vor atmosfære som funktion af maanens høide. Som resultat af sine maalinger fandt han, at under atmosfærisk normaltryk naaede 89.25 $^0/_0$ af den vertikalt paafaldende varmemængde til jordens overflade. Forøvrigt antog denne forsker, at den varme, vi modtager fra maanen, forholder sig til den, som solen yder, som 1 : 184 560. Bolometret har ogsaa været anvendt til at undersøge varmens udbredelse paa maanens overflade, samt temperaturens variationer under maanens forskjellige faser.

D'herrer Frank og Verry's arbeide over denne gjenstand prisbelønnedes i 1890 af *Societé des arts et des sciences* i Utrecht. Det maanebillede, som disse mænd frembragte ved hjælp af et hulspeil, havde en diameter af 3 cm., hvoraf optoges $^1/_{30}$—$^1/_{25}$ paa bolometret.

Ved fuldmaane viste det sig, at 6 timer efter oppositionen var skivens østrand varmere end vestranden. Forholdet angives som 92.2 : 88.9. Varmeforskjellen var betydeligt større 24 timer efter fuldmaane. Dette resultat er i strid med Boys's observationer. Ifølge ham skulde maaneskivens høire rand, efterat dens forskjellige regioner i 7 à 14 timer havde været udsat for solstraalerne, ikke vise sig varmere end vestranden, men denne paastand er neppe egnet til at vinde tiltro.

Verry har endvidere godtgjort, at maanens varme aftager med bredden. Ved sammenligning mellem fuldmaanens centrale og periferiske partier, paavistes en temperaturdifferents af 20 $^0/_0$.

Undersøgelserne har ogsaa gjort det sandsynligt, at de lyse regioner paa maaneskiven har en noget større varmegrad end de mørke, men dette spørgsmaal har neppe faaet sin endelige løsning. For kvadraturernes vedkommende er det paavist, at den aftagen i temperatur, som finder sted fra fuldmaane til sidste kvarter, foregaar meget langsommere end den stigning, som frembringes fra første kvarter til fuldmaane.

De samme resultater er man kommen til paa lord Rosse's observatorium.

Hvis maanens totale varmestraaling under dens forskjellige faser

fremstilles ved hjælp af en kurve, faaes saaledes et maksimumspunkt svarende til fuldmaane.

Vistnok har Copeland søgt at bevise, at dette maksimum finder sted noget før fuldmaane, men dette er i sig selv ikke videre sandsynligt, og det blir det endda mindre efter Verry's observationer.

De arbeider, som er udførte af Boys, kaster et noget skarpere lys over forskjellige detaljer vedrørende det samme emne.

Boys anvendte et radio-mikrometer, som i nøiagtighed overgaar alle termosøiler, men hvis følsomhed ikke naar op mod bolometrets. Dette apparat anbragtes i brændpunktet af et forsølvet speil.

Blandt andet har Boys vist, at temperaturens maksimum findes paa selve skiven og ikke i randen. Han gjorde tillige den iagttagelse, at de mørke partier af maanen ikke udstraaler saa megen varme, at den blev merkbar paa radiomikrometret, som heller ikke lod sig paavirke af stjernerne eller planeterne.

Fremtidige undersøgelser vil forhaabentlig afgjøre, hvorvidt ogsaa bolometret viser sig ufølsomt for disses bestraaling.

Anmeldelser.

Dr. J. E. V. Boas: Lærebog i zoologien, nærmest til brug for studerende og lærere. 2den udgave.[1])

Det var at vente, at denne udmerkede lærebog, som ogsaa vi i sin tid, da 1ste udgave udkom, har anbefalet paa det bedste til vore læsere, skulde faa stor afsætning. Det har allerede vist sig ved, at 2den udgave er udkommet. 1ste udgaves hele plan og anlæg er bevaret i denne, og nogen væsentlig forøgelse har bogen heller ikke faaet, hvad vi anser for en ubetinget fordel, da bogen er fuldstændig omfangsrig nok for studerende, og da et forøget omfang vilde gjort den mindre tjenlig for de mange, der ved selvstudium vil udvide eller opfriske de zoologiske kundskaber, de i sin læretid har erhvervet. Den hele volumforøgelse fra 1ste udgave er ca. 40 sider, og denne falder væsentlig paa et helt nyt afsnit „Biologi" og paa det rum, som de 70 nye, for størstedelen originale, figurer optager. Vi fremhævede i vor omtale af 1ste udgave, at bogens udstyr med tegninger var særlig bemerkningsverdigt, idet figurerne var bearbeidede og tilpassede for øiemedet paa en efter vor mening fortrinlig maade. Figurer i en bog som denne skal ikke erstatte selvsyn, men lette det; derfor

[1]) Kjøbenhavn. Philipsen.

er skematiserede figurer meget paa sin plads. Den ros vi gav 1ste udgaves billedudstyr fortjener 2den udgave i endnu høiere grad. Vi tør sige, at i denne henseende overgaar Boas' bog alle de fremmede zoologiske lærebøger, vi kjender, og med hensyn til teksten staar den paa høide med de bedste af dem. Vi kan derfor med tryghed og paa det varmeste anbefale bogen.

Bakteriologisk teknik for medicinere af dr. C. J. Salomonsen, professor i almindelig pathologi ved Kjøbenhavns universitet. 3die omarbeidede og forøgede udgave.[1])

Forfatterens navn er godt kjendt i medicinske kredse og kanske ikke mindst paa grund af hans „bakteriologisk teknik for medicinere", hvoraf 1ste udgave udkom i 1885. Bogens 2den udgave er oversat paa engelsk, fra engelsk til fransk, og en spansk udgave vil snart udkomme, hvis den ikke allerede er det. At 3die udgave allerede foreligger viser lige meget bogens fortræffelighed som bakteriologiens raske udvikling i de sidste aar. En meget værdifuld forøgelse har denne udgave i et nyt kapitel om indsamling og opbevaring af kulturer samt bakteriologisk-klinisk diagnose. Protozoerne er desuden omtalt fyldigere end tidligere. For en nærmere omtale af bogens enkelte dele er her ikke stedet; den kan kun paa det bedste anbefales til enhver, der vil sysle med bakteriologi, hvad enten man har veiledning eller er henvist til paa egen haand at anstille bakteriologiske undersøgelser. Prisen moderat. *L.*

Den asiatiske kolera, en almenfattelig fremstilling af dr. med. J. Carlsen.[2])

Kunde man samle alle bøger og artikler, som er skrevne om kolera, vilde man have et net lidet bibliothek paa omtrent en 10 000 eksemplarer. Alle disse skylder dog ikke skrivekløen alene sin tilblivelse, men er et talende bevis for denne sygdoms betydning baade for læger og ikke læger. Den nyeste historie kjender ingen sygdom, der sender saadan rædsel foran sig, griber saa forstyrrende ind i alle livets forholde under sin optræden og lader de levendes tal saa betydelig reduceret efter sig som netop den asiatiske kolera. Intet er dog saa galt, at det ei er godt for noget, siger det gamle ord, og det finder til en vis grad ogsaa sin anvendelse paa denne sygdom; thi det er netop den, vi skylder flere betydningsfulde foranstaltninger paa sundhedsvæsenets omraade, specielt i den sidste tid. Derfor kan man ogsaa med temmelig stor sikkerhed forudsige, at koleraen for fremtiden aldrig vil kunne anrette saa store ødelæggelser undtagen, hvor den personlige og offentlige hygiene er mislig. Altfor ofte har sundhedsautoriteterne maattet bære skylden for sygdommens herjinger, hvor ansvaret i virkeligheden laa paa ganske andre steder. Sundhedsvæsenet er som bekjendt ved første øiekast eller for en overfladisk

---

[1]) Kjøbenhavn 1894.
[2]) Kjøbenhavn 1894.

betragtningsmaade slet ikke saa billigt, og der maa da ofte en liden epidemi til for at vise, at et godt om end kostbart sundhedsvæsen ogsaa pekuniært er langt at foretrække for selv en liden epidemi, ialfald af kolera. Det er imidlertid ikke nok med, at man nødig vil aabne sin pung for sundhedsvæsenet, men man betragter det med temmelige ublide øine eller som sig aldeles uvedkommende, som om det bare er vedkommende sundhedsautoriteters sag. Sundhedspolitiet er derfor blandt en stor del af befolkningen meget upopulært, saa man søger at narre og føre det bag lyset, naar dertil kan gives anledning. Alt dette skyldes en sørgelig mangel paa forstaaelse af, at der skal et udstrakt samarbeide mellem de enkelte individer og det offentlige til for at sikre alles sundhed. Denne opfatning vil imidlertid den almene mand ikke kunne tilegne sig, før han lærer de smitsomme sygdomme og deres aarsager lidt nærmere at kjende; thi først da vil han forstaa de foreskrevne reglers betimelighed og nødvendighed, hvad der er en betingelse for, at man altid skal følge dem. Da udbredelsen af saadanne kundskaber er den foreliggende bogs egentlige hensigt, bør den hilses med glæde og finde udbredelse. Den skildrer koleraens gang i Europa paa en grei, lærerig maade og med videnskabelig nøiagtighed, hvilket sidste har bevirket, at en ikke læge paa enkelte punkter vil finde den noget bred og mindre underholdende. Dette bør dog ikke afskrække nogen fra at læse den; thi kundskaber er som bekjendt sjelden saa lette og behagelige at tilegne sig, som de er nyttige for livet. *L.*

Paul la Cour: Menneskelegemets bygning og livsvirksomhed fremstillet med særligt hensyn til gavnlige legemsøvelser. 3die oplag.[1])

En i mange henseender god liden bog, som baade med fornøielse og nytte kan læses af enhver, der ikke specielt kjender menneskelegemets bygning og liv. En af bogens største fordele er, at den paa ethvert punkt viser, at for alle stoffer og kræfter i menneskelegemet gjælder de samme love som ellers i naturen rundt om os. Fremstillingen er grei og klar uden at være bred eller trættende. Et par sammenligninger og udgangspunkter maa dog siges at være temmelig søgte. Naar forfatteren saaledes i indledningen til afsnittet om benbygningen siger: „Da mennesket derimod“ (i modsætning til manæten) „ikke er bestemt til at være en boldt for tilfældighederne, men til at udøve kraftige virkninger, endog paa haardere gjenstande, uden at det selv er udsat for, at dets egne blødere dele skulle lide overlast — —, har mennesket en benbygning — —“ saa er dette neppe det mest træffende som er sagt om mennesket, manætens og benbygningens bestemmelse. Omtalen af gymnastiken og dens betydning kunde gjerne have været lidt mere sammenhængende og indgaaende, da bogen er udarbeidet med særligt hensyn til gavnlige legemsøvelser. Gymnastikens betydning for den opvoksende ungdoms kjønsliv blir saaledes lidet

---

[1]) Kjøbenhavn 1894.

belyst ved følgende udtalelse: „Noget, der ganske særligt er skikket til at lede kræfterne til gavnlige steder i legemet fremfor at lade dem friste i kjønslig retning, er selvfølgelig gode legemsøvelser.“ Mere siger ikke forfatteren om dette spørgsmaal. Bogen har vundet udbredelse, hvad der kan sees af, at den nu udgaar i 3die oplag.

L.

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. 1ste—21de hefte.[1])

At give en god populær fremstilling af emner, hentede fra den fysikalske videnskab, hører ikke til de ubetinget lette ting. Af den store mængde bøger paa dette felt, som aarligaars udkommer, er der ikke mange, hvis fremkomst man kan hilse med glæde, kun et faatal, som har blivende værd. De er populære nok de fleste, det er ikke deri, det stikker, men hvor det gjælder at forene almenfatteligheden med en stringent behandlingsmaade, der er det gjerne, forfatterens evne brister, og saa faar man sig serveret en fremstilling, som for den ukyndiges øine kan se smuk nok ud, men som i høiden opnaar at indbilde folk, at de skjønner tingen.

Vor egen litteratur er fattig paa populære fysiske afhandlinger. Saavel paa svensk som paa dansk er der derimod udkommet flere bemerkningsværdige bøger. Faa af disse turde imidlertid allerede ved sin blotte titel gjøre krav paa en saadan opmerksomhed som den foreliggende fremstilling af den danske fysiker Adam Poulsen, og det ikke alene, fordi bogen lover at ville give en temmelig udførlig udsigt over hele fysikens gebet, men ogsaa fordi forfatteren gjennem de lærebøger, han har udgivet, har erhvervet sig et anseet navn. De forventninger, man af denne grund stiller til hans bog, blir da heller ikke skuffede. Den vidner ikke alene om, at forfatteren i fuldt maal besidder betingelserne for at skrive populært, men ogsaa at han har et indgaaende kjendskab til og fuldstændig behersker det stof, han har havt at bearbeide. Man merker ogsaa gjennem hele verket forfatterens levende interesse for sit emne og en samvittighedsfuldhed under udarbeidelsen, der ikke paa noget punkt har svigtet. Ved en populær fremstilling gjælder det i høiere grad end ved andre, at vælge sine udtryk med omhu Hvert ord maa snues og vendes og drøftes mange gange, før det føres i pennen. Mathematiske formler og beregninger, som ellers letter fremstillingen, maa kastes overbord, og udtryk og begreber knyttes til den forestillingskreds, man kan forudsætte hos den dannede almenhed. Forfatteren har forstaaet at gjennemføre dette paa en heldig maade.

Det er visse afsnit af bogen, en fagmand straks vil have sin opmerksomhed henvendt paa, som han først og fremst vil studere, fordi han ved, at her ligger den største vanskelighed, her vil meget være ydet, hvis fremstillingen er gjort paa engang letfattelig og strengt korrekt. Vi nævner specielt de afsnit, der omhandler grundbegreberne

---

[1]) Kjøbenhavn. P. G. Philipsens forlag.

i mekaniken (hastighed, masse, kraft, arbeide, energi etc.), samt afsnittet om det elektriske potensial. Det er anmelderens mening, at disse afsnit ikke fylder maalet, naar man lægger den strenge videnskabeligheds maalestok paa dem. Men han agter ikke derfor at sætte sig paa sin høie hest; disse afsnit er vanskelige, og man maa være fornøiet, hvis fremstillingen hos læseren kan vække en forestilling om de behandlede begreber og deres betydning.

Ogsaa etpar andre punkter maa anmelderen paapege som efter hans mening mindre heldige eller korrekte. Naar forfatteren saaledes i begyndelsen af afsnittet om materiens sammensætning siger, at den almindelige tiltrækning maa betragtes som den sidste grund for faldet og trykket, saa vil han visselig heri ikke have mange fysikere med sig. Den lov, efter hvilken gravitationen virker, gjør den, for at tale med Hertz, mistænkelig, og om end dens væsen endnu er indhyllet i mørke, har man vel ret til at tro, at den, som de elektriske og magnetiske kræfter, vil kunne forklares, uden at man behøver at ty til fjernkræfterne.

Et af de interessanteste afsnit i bogen er det, der omhandler lydlæren. Her maa vi imidlertid paapege det uheldige i, at ordet klang er benyttet i to forskjellige betydninger, idet det undertiden benyttes istedetfor klangfarve, mens det paa andre steder betyder, hvad forfatteren kalder en sammensat tone.

Naar forfatteren paa side 732 i 1ste bind taler om en enkelt farvet lysstraale, saa er dette et bevis for, at man selv ved den omhyggeligste udarbeidelse ikke altid undgaar, at uheldige udtryk slipper en i pennen. Forfatterens paastand (2det bind pag. 14) om, at et luftthermometer og et kviksølvthermometer stemmer overens i sine angivelser under kogepunktet gjælder kun, og er vel ogsaa af forfatteren kun ment at gjælde, rent tilnærmet. Det er heller ikke saa ganske givet, at kviksølvthermometret viser høiere end luftthermometret over kogepunktet. Efter Regnaults angivelser vil nemlig kviksølvthermometre af almindeligt glas vise lavere end luftthermometret mellem 100^0 og et punkt, der ligger i nærheden af 250^0. For varmelærens vedkommende har vi ogsaa den bemerkning at gjøre, at begrebet varmemængde kommer noget hovedkuls. Det kunde vel altid trængt en smule udredning.

I elektricitetslæren har vi merket os, at den elektriske tæthed er feilagtig defineret. Tætheden er ikke elektricitetsmængden paa fladeelementet, men denne størrelse divideret med elementets fladeindhold.

Disse anker er jo af mindre betydning og kan intet skaar gjøre i det særdeles fordelagtige indtryk, man faar af bogen. Det er at haabe, at denne vil faa en stor læsekreds. Det er en bog, som burde findes i ethvert dannet hjem. Enhver, der gjerne vil lære de kræfter at kjende, der regjerer naturfænomenerne, vil her finde en sikker og underholdende veileder, som han aldrig vil angre at have stiftet bekjendtskab med. De oplysninger, man faar om udviklingen af fysikens forskjellige grene ned gjennem tiderne, og de eksempler fra det daglige liv, som stadig knyttes til fremstillingen af de fysikalske love, forhøier end

mere bogens værdi og den interesse, den vil vække hos en intelligent læser.

Lad os tilføie, at bogen er forsynet med talrige illustrationer og ledsaget af farvetrykte plancher. Illustrationerne er gjennemgaaende meget smukke og anskueliggjør teksten paa en heldig maade. Verket foreligger endnu ikke ganske afsluttet. Det ser ud til at skulle blive paa ca. 30 hefter. Hvert hefte koster 1 kr. *A.*

Mindre meddelelser.

Dverge. En korrespondent til „Nature" beretter om to hinduiske dverge, der tilhører en familje, i hvilken dvergevekst er arvelig fra mandssiden; enhver dverg, der egter en normal kvinde, avler normale piger, men dvergegutter; disses vekst standser ialfald fra det 6te aar. Dette er et høist paafaldende tilfælde af de arvelige eiendommeligheders begrænsning til det ene kjøn.

Fra dyrenes liv. Som fortsættelse af lignende iagttagelser om dyrenes liv er jeg saa fri at sende „Naturen" følgende lille beretning om et tilfælde af skarpsindig klogskab, udvist af vor almindelige husspurv ved indsamling af stof til redebygning.

Ved en offentlig stiftelse i den gamle del af staden findes i gaarden en allé af unge lindetræer, som efter en for nogle aar foretagen sterk tophugning skjøde talrige lange grene. Da disse i foraaret stode med svulmende knopper blev det en dag indsenderen paafaldende, at der fandtes mange grene, som vare meget iøinefaldende ved deres afstikkende gule farve. Da disses antal syntes at tiltage efter nogle dage, blev sagen nøiere undersøgt. Det viste sig da, at det var visne tørre grene, som vare berøvede dels barken, dels ogsaa basten, som dog paa flere grene endnu hængte ved i større eller mindre trævler.

Ved fortsat iagttagelse viste det sig, at det var spurvene, der borthakkede den tørre bark, derpaa løsnede basten, enten ved at flyve tilveirs, eller, forsaavidt den sad paa undersiden af grenen, ved, holdende bastenden i nebbet, at lade sig falde, hvorpaa de efterat have fuldkomment løsgjort basttrævlen, med den fløi op til reden under tagskjægget.

I dette foraar udfoldede disse kloge smaafugle en overordentlig travlhed med dette arbeide, og da mange af de gamle kvinder i stiftelsen daglig fodrer disse deres kjæledyr med levningerne af maaltiderne, findes der en usædvanlig mængde af dem, som paa grund af den daglige feiing af pladsen, har ondt ved at finde stof til rederne og de mange afbarkede gule grene faldt derfor snart sterkt i øinene.

Naar saa paa samme tid sengklæderne nedbragtes paa laddene for at soles, saa man en spurvesværm styrte sig over dem og trippe om paa dem nøie undersøgende ofte med hovedet paa skakke, og fik en

øie paa, hvor blot den yderste spids af rodenden af en fjer stak frem, tog fuglen den med nebbet og idet den strakte sig iveiret, drog den ud og fløi med den til reden. For at hindre dette nødtes man til at tildække sengtøiet.

Naar Romanes søgte at godtgjøre afstamningstheoriens berettigelse, idet han ved talrige eksempler paaviste, at forstandsyttringer hos dyrene kun afvige fra menneskets ved gradsforskjel, derimod ikke ved artsforskjel, saa kunde man være tilbøilig til at fremføre disse smaatræk af husspurvenes indsamling af stof til redebygning som et bevis paa, at undertiden end ikke gradsforskjellen er saa overordentlig stor.

F. U.

Den hvidvingede korsneb. Et eksemplar af den hvidvingede korsneb (*loxia bifasciata*), fangedes den 12te september 1894 i snare ved Nevengaarden pr. Bergen. Dagen efter fangedes endnu et eksemplar ved den nærliggende gaard, Jægermyren. Begge eksemplarer, der blev skjænkede til Bergens museum, var hanner i en noget afbleget sommerdragt.

Den hvidvingede korsneb hører egentlig hjemme i Sibiriens og det nordlige Ruslands naaleskove, især skal den være almindelig omkring Jennisey. Herifra foretager den oftere større vandringer; naar undtages Middelhavslandene, er der neppe et land i Europa, som ikke er blevet besøgt af den, især foregik der i 1889 en større indvandring. Trods disse hyppige besøg synes den ikke at have faaet fast fod i Europa, thi udenfor Rusland er den ikke med sikkerhed funden rugende. Arten er muligens cirkumpolar; i Nordamerika, Alaska og Hudsonbugtlandene, forekommer der nemlig en hvidvinget korsneb, *loxia leucoptera*, som kun adskiller sig fra den europæiske og asiatiske ved et mørkere skulderparti og derfor vel rettest kun bør betragtes som en varietet af denne.

De første her i landet iagttagne individer af denne art blev trufne omkring 40-aarene i den botaniske have ved Kristiania. Her skjød ifølge prof. Collett afdøde konservator Siebke i august 1840 et eksemplar, som nu findes udstillet i Det kongl. norske Vidensk. Selskabs samling i Trondhjem. Man hørte derpaa længe ikke mere til den hvidvingede korsneb, indtil i februar 1882, da en liden flok paa 5—6 individer blev iagttagne i en granskov i Østre Aker. Af disse blev 3 individer fangne og indleverede til universitetets zool. museum. I aarene 1884, 86 og 88 observeredes arten ligeledes ved Kristiania; dens optræden var dog kun sporadisk. Først i 1889 under den store indvandring, der strakte sig over en stor del af Europa, forekom den i større mængde her i landet, især skal den have optraadt i store flokke ved Trondhjem. Foruden ved Trondhjem blev den i dette aar iagttagen eller fangen i Namdalen, ved Hamar, omkring Kristianiafjorden og paa Jæderen. Indvandringen begynder i slutten af september, da de første eksemplarer blev fangne paa Jæderen og i Smaalenene; de sidste individer iagttoges i marts 1890. Hvorvidt der ogsaa iaar forestaar en større indvandring af den hvidvingede korsneb

eller om de ovenfornævnte to eksemplarer kun er tilfældigt forvildede individer er endnu for tidligt at afgjøre, det vilde dog være godt, om vore jægere og fuglevenner vilde have sin opmerksomhed henvendt paa den.

Den hvidvingede korsneb er noget mindre og finere bygget end grankorsnebben (*loxia curvirostra*). Farven er meget lig denne arts, fra hvilken den dog med lethed kan adskilles, grankorsnebben har nemlig ensfarvede sorte vinger, mens den hvidvingede korsneb har to hvide tverbaand over vingerne. **J. Grieg.**

De største blade forekommer hos palmerne. Inaja-palmens (*moximiliana regia*), ved Amasonfloden, blir mere end 15 m. lange, med en bredde af 3—3.5 m. Den brasilianske Tupatipalme (*raphia taedigera*) frembringer blade, der er 19—20 m. lange, 12 m. brede, hvortil der endnu kommer en bladstilk paa 4—5 m. Sagopalmens fjerformig delte blade er saa sterke, at man kan benytte et afskaaret blad som stige, i hvilken smaabladene danner trinnene. Ogsaa kokospalmens blade blir 9 m. lange og under et enkelt blad af *coryphes mubraculifera* (paa Ceylon) kan 15—20 mennesker finde skygge. Blandt de urtagtige planter med udelte blade turde den abessinske banan (*musa ensete*) have de største blade. De blir 6 m. lange og 90 cm. brede, mens den almindelige banans kun opnaar en længde al 4 og en bredde af 0.6 m. *Prometheus.*

Bakterierne i havet har hidtil været lidet kjendte. De er nu gjort til gjenstand for udstrakte undersøgelser af en tysk forsker, Fischer. I det aabne hav er bakteriemængden mindre end i lukkede havarme. I det aabne hav fandtes der ved overfladen i 7 prøver 0, i 49: 1—25, i 12: 26—50, i 8: 51—500 bakterier pr. kub. cm. Som regel var altsaa bakteriemængden i overfladen liden; der hvor den var større, var der oftest opstigende strømme tilstede, og dette tydede jo paa, at bakteriemængden er større et stykke under overfladen. Det viste sig ogsaa ved undersøgelsen. De fleste bakterier fandtes mellem 200 og 1 100 m. dyb. Aarsagen hertil ligger i sollysets bakteriedræbende egenskab. Hvor det trænger hen, der ødelægger det disse organismer. Der er efter disse undersøgelser grund til at tro, at bakterierne i havet ligesaavel som paa landjorden tar en vigtig del i tilintetgjørelsen af døde organismer.

Forandret kalender? Konservative sjæle som forfærdes over, at man i vor omvæltningens tid ikke lader noget være i ro vil vel tage særlig forargelse af, at der er de, som endog vil forandre aarets inddeling. Der er imidlertid adskillige forslag af denne art, som er fremkomne i den senere tid og blandt disse et af en tysk general v. Sichart, hvilket ikke er saa særlig radikalt. Generalens kalenderforslag begrundes med, at det er forkjert, at 7 af aarets maaneder skal have 31, 4 maaneder 30 og en 28 eller 29 dage; at det videre er ufornuftigt, at paasken et aar falder i midten af marts, et andet i

midten af april; at det er upraktisk, at man — naar ikke en af juledagene tilfældigvis falder paa søndag — i slutten af aaret faar 5 fridage paa 10 dage, og at der endelig er liden mening i, at en bestemt datum ikke altid falder paa samme dag, men for hvert almindeligt aar rykker én, for hvert skudaar to dage frem i ugen. Alle disse ulemper — og at det er ulemper vil vistnok de fleste være enige om — lar sig afhjælpe ved en kalender, der har følgende beskaffenhed.

1. Hvert kvartal faar 91 dage; den første af kvartalets maaneder 31, de to andre 30 dage. Kun det fjerde kvartal, og i skudaar ogsaa det andet faar 92 dage, idet der tilføies en dag ved enden af det — den 31te dec. og 31te juni.

2. Den første dag i hvert kvartal, altsaa den 1ste januar, april, juli og oktober falder altid paa søndag. Den 1ste dag i anden kvartalsmaaned falder da altid paa onsdag, den 1ste i 3die kvartalsmaaned paa fredag.

Den 30te dec. og 30te juni kommer da altid at falde paa lørdag. Den 31te dec. hvert aar og den 31te juni i skudaarene gaar ud af ugedagenes almindelige række og faar sin særskilte betegnelse (sylvester og skuddag), idet de skydes ind mellem lørdag den 30te dec. og søndag den 1ste jan. — henholdsvis 30te juni og 1ste juli — som ottende dag i disse uger. Den sidste uge hvert aar og den sidste juniuge hvert skudaar vilde da faa otte istedenfor som nu syv dage.

3. Paaske falder altid paa 1ste april, pintse følgelig paa 19de mai; første juledag altid paa 24de dec.

Forslaget overflytter, som man ser, den nu gjældende uregelmæssighed i maanedernes dagtal til en konstant uregelmæssighed i to bestemte ugers dagtal. Dette mener opfinderen er en fordel, og det er vel kanske rimeligt, at dette virkelig er tilfældet, men hvor mange hoveder skal ikke bringes under en hat, før vor kalender blir forandret. Selv fælles maal, vegt og mynt kan jo ikke menneskene enes om, skjønt fordelen ved denne reform jo er aldeles udisputerlig og besværlighederne ved de nuværende systemer yderst iøinespringende.

Temperatur og nedbør oktober 1894.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	3.0	÷ 1.1	11	2	÷ 7	19	124	+ 25	+ 25	28	31
Trondhjem.	3.3	÷ 1.8	13	10	÷ 10	20	85	÷ 24	÷ 22	15	2
Dovre.....	÷ 2.9	÷ 3.7	11	3	÷ 16	29	15	÷ 20	÷ 57	5	26
Bergen....	4.7	÷ 2.6	13	4	÷ 4	23	141	÷ 82	- 37	43	12
Mandal....	6.2	÷ 1.5	17	3	÷ 4	24	96	÷ 70	÷ 42	32	25
Dalen.....	3.5	÷ 1.2	17	3	÷ 7	16	17	÷ 78	÷ 83	5	24
Kristiania..	4.2	÷ 1.3	21	3	÷ 7	21	15	÷ 50	÷ 77	5	25
Hamar....	1.6	÷ 2.1	13	3	÷ 13	31	27	÷ 28	÷ 51	9	12

Fra ekspeditionen.

Fra folkebibliothekerne indløber der jevnlig meddelelse om, at enkelte nr. af „Naturen“ er udebleven. Da alle nr. er afsendt fra ekspeditionen, kan aarsagen til denne uregelmæssighed kun tilskrives utilstrækkelig adresse. Man tillader sig derfor at opfordre alle dem, hvem et eller flere nr. ikke er kommen ihænde, at opgive til ekspeditionen **nøiagtig og tydelig adresse.** De, der ikke allerede har betalt, bedes samtidig indsende kontingent.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Amund Helland: Jordbunden i Jarlsberg og Larviks amt. Norges geologiske undersøgelse nr. 16. 1 kr. (Aschehoug & Co., Kristiania.

Det norske geografiske selskabs aarbog. V. 1893—1894. 3 kr. (Haffner & Hille, Kristiania).

J. E. V. Boas: Lærebog i zoologien. Nærmest til brug for studerende og lærere. Anden forøgede udgave. Med 422 figurer. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

H. L. Sørensen: Ledetraad ved anskuelsesundervisningen i plantelære paa begyndertrinnet. Kr. 0.50. (I kommission hos T. O. Brøgger).

F. C. Granzow: Geografisk leksikon. 37te levering. Kr. 0.90. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn).

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN.

Bøger til nedsat Pris.

F. W. Farrar.

Guds Taushed og Guds Røst.

3 Universitetsprækener.

Oversat af

Joh. L. Alver.

Nedsat Pris 0.50.

(Mærk de extra Fordele, der tilbydes, naar Bøgerne tages kollektionsvis.)

I.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Afstamningstheorien** eller **Darwinismen.** Af *G. Armauer Hansen.* 84 Sider 8vo. Med 2 Tavler	1.00	0.50
2.	**Menneskehedens Forhistorie.** Af *Fr. Winkel Horn.* 94 S. 8vo	1.00	0.50
3.	**Om insektfordøiende Planter.** Foredrag af Dr. *J. Brunchorst.* 44 Sider 8vo. Med Træsnit	1.00	0.25
4.	**Tekniske Spørgsmaal i Oldtidens Kunst og Haandværk.** Af *Johan Bøgh.* 52 S. 8vo	0.65	0.20
5.	**Tonekunstens Udvikling.** Af Dr. *Emil Kaufmann.* Oversat af Carl Bjørset. 59 S. 8vo	1.00	0.25
6.	**Videnskab og Religion.** Af *George Higinbotham,* Høiesteretsdommer. Paa Norsk ved Joh. L. Alver. 30 S. st. 8vo	0.50	0.25
		5.15	1.95

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 6 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 5.15, **sælges de for 1 Kr. tilsammen.** Sendt i Posten 15 Øre mere.

II.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**En Mainat.** Af *Nicolaus Gogol.* Paa Norsk ved Gerhard Gran. 76 S. 8vo	0.75	0.45
2.	**Filosofen.** Af *Gabriel Finne.* 126 S. 8vo	1.50	0.75
3.	**Frederik og Bernerette.** Novelle af *Alfred de Musset.* Oversat af Marius Selmer. 103 S. 8vo	1.25	0.65
4.	**Krotkaja.** Af *F. M. Dostojevskij.* Oversat af Gerhard Gran. 68 S. 8vo	1.25	0.65
5.	**Pause.** Lystspilskisse i en Akt af *Bendix Lange.* 40 S. 8vo	0.50	0.20
6.	**Therese Raquin.** Drama i 4 Akter af *Emile Zola.* Oversat af Gerhard Gran. 126 S. 8vo	1.50	0.65
7.	**Vanvittig eller Helgen.** Drama i tre Akter af *José Echegaray.* Oversat fra Spansk af J. G. Udg. ved Johan Bøgh. 211 S. 8vo	2.00	1.00
		8.75	4.35

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 7 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 8.75, **sælges de for Kr. 3.70 tilsammen.**

III.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Den sidste Kjærlighed.** Roman af *George Ohnet.* 350 S. 8vo	2.80	1.50
2.	**Hun vil.** (Volontée.) Roman af *George Ohnet.* 427 S. 8vo	3.00	1.50
3.	**Karl den 5tes Page.** Novelle af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 58 S. 8vo	1.00	0.25
4.	**Philip den 2dens Skygge.** Historisk Roman af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 143 S. 8vo	1.50	0.75
5.	**Sankt Michael.** Roman af *E. Werner.* Oversat fra Tysk. 427 S. 8vo	3.00	1.50
		11.30	5.60

Mærk Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 5 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 11.30, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

John Griegs bogtrykkeri. Bergen.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3777